

實體綫路圖集

STEREO AMPLIFIER CIRCUITS WITH PICTORIAL DIAGRAM



李名琛編

香港萬里書店出版

立体声扩音机实体线路图集

李名琛 编

万里书店有限公司出版
广州光华出版社重印发行



STEREO AMPLIFIER CIRCUITS WITH PICTORIAL DIAGRAM

立體聲擴音機實體綫路圖集

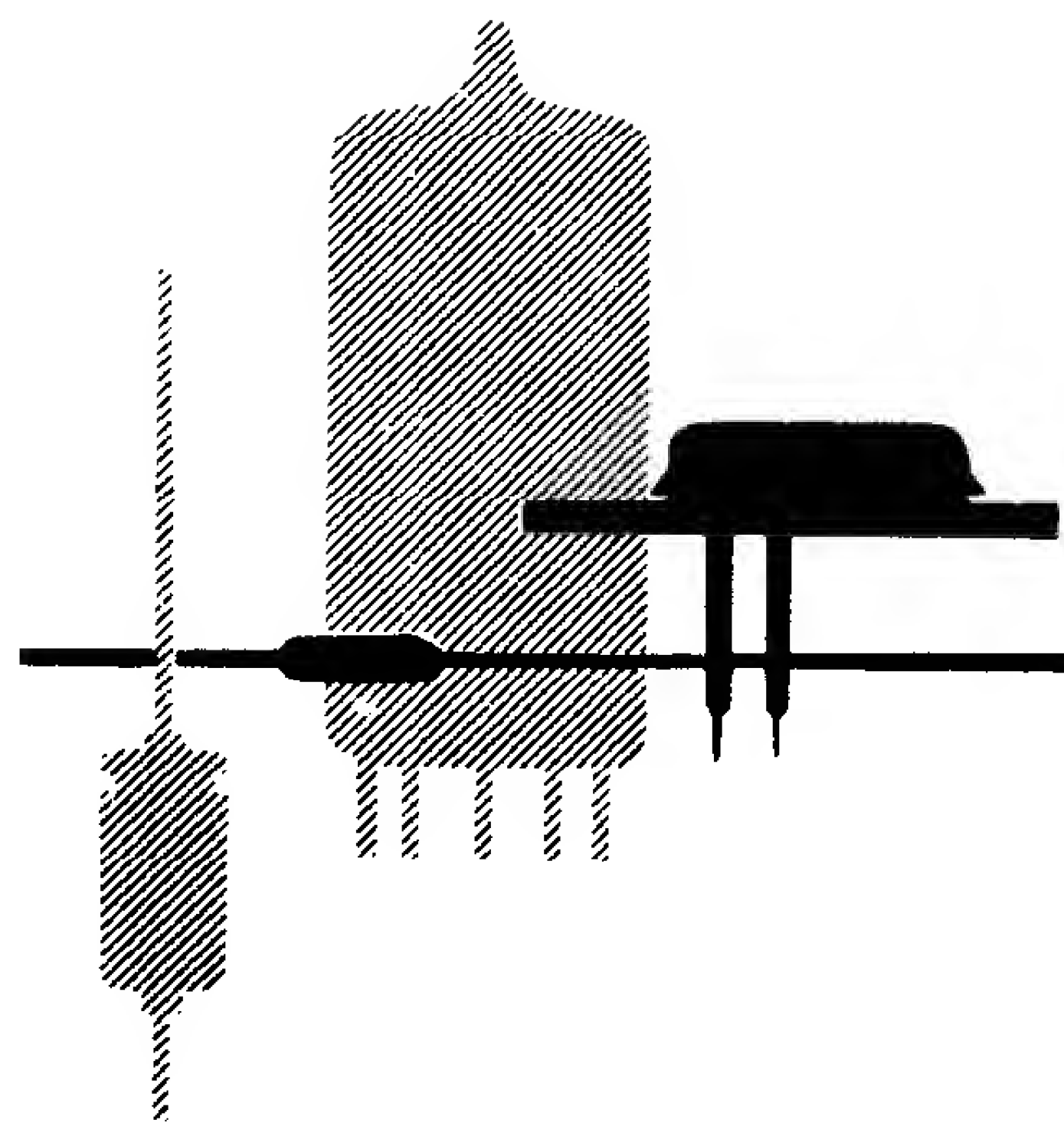
香港萬里書店出版



目 次 Contents

| | | | |
|---------|----------------------|-------------------------------------|----|
| 1..... | 前級放大器 | ■ Pre-Amplifier..... | 1 |
| 2..... | 4 晶體管磁頭放大器 | ★ 4 Tr. Stereo Head Amp. | 2 |
| 4..... | 使用鎢晶體管的8管前置放大器 | ★ 8 Tr. Stereo Pre-Amp. | 4 |
| 8..... | 使用FET的9管前置放大器 | ★ 9 Tr. Stereo Pre-Amp. | 8 |
| 10..... | 11晶體管前置放大器 | ★ 11 Tr. Stereo Pre-Amp. | 10 |
| 12..... | 12晶體管前置放大器 | ★ 12 Tr. Stereo Pre-Amp. | 12 |
| 16..... | 13晶體管前置放大器 | ★ 13 Tr. Stereo Pre-Amp. | 16 |
| 19..... | 17晶體管前置放大器 | ★ 17 Tr. Stereo Pre-Amp. | 19 |
| 22..... | 12AX7×2磁頭放大器 | * 12AX7×2 Stereo Pre-Amp. | 22 |
| 24..... | 12AX7×5 前置放大器 | * 12AX7×5 Stereo Pre-Amp. | 24 |
| 27..... | 具有VU表指示的前置放大器 | * 12AU7 Stereo Pre-Amp. | 27 |
| 31..... | 後級放大器 | ■ Power Amplifier..... | 31 |
| 32..... | 15W×2 全對稱OCL 後級放大器 | ★ 15W×2 OCL Power Amp. | 32 |
| 34..... | 20W×2 OCL 後級放大器 | ★ 20W×2 OCL Power Amp. | 34 |
| 37..... | 25W×2 OTL 後級放大器 | ★ 25W×2 OTL Power Amp. | 37 |
| 40..... | 30W×2的A類OCL 後級放大器 | ★ 30W×2 OCL Power Amp. (Class A) 40 | |
| 45..... | 35W×2全對稱式OCL 後級放大器 | ★ 35W×2 OCL Power Amp. | 45 |
| 48..... | 40W×2 OTL 後級放大器 | ★ 40W×2 OTL Power Amp. | 48 |
| 51..... | 64W×2 OCL 後級放大器 | ★ 64W×2 OCL Power Amp. | 51 |
| 54..... | 1.8W×2的6BX7s 後級放大器 | * 1.8W×2 6BX7s Power Amp. | 54 |
| 56..... | 4W×2的6GW8s 後級放大器 | * 4W×2 6GW8s Power Amp. | 56 |
| 58..... | 10W×2的6GA4pp 後級放大器 | * 10W×2 6GA4pp Power Amp. | 58 |
| 61..... | 25W×2的6BX7pp 後級放大器 | * 25W×2 6BX7pp Power Amp. | 61 |
| 65..... | 28W×2的KT66超綫性後級放大器 | * 28W×2 KT66 UL Power Amp. | 65 |
| 70..... | 35W×2的6CA10pp後級放大器 | * 35W×2 6CA10pp Power Amp. | 70 |
| 73..... | 80W×2的EL34後級放大器 | * 80W×2 EL34 Power Amp. | 73 |
| 79..... | 前-後級放大器 | ■ Pre-main Amplifier..... | 79 |
| 80..... | 8W×2的OTL擴音機 | ★ 8W×2 OTL Stereo Amp. | 80 |
| 84..... | 用FET的10W×2 OTL擴音機 | ★ 10W×2 FET OTL Amp. | 84 |
| 88..... | 2SD150 10W×2 OTL 擴音機 | ★ 2SD 150 10W×2 OTL Amp. | 88 |

| | | | | |
|----------|----------------------|---|------------------------------|-----|
| 92..... | 2SD150 12W×2 OTL 擴音機 | ★ | 2SD 150 12W×2 OTL Amp. | 92 |
| 97..... | 用變壓器倒相的12W×2 OTL 擴音機 | ★ | 12W×2 OTL Amp. | 97 |
| 101..... | 用IC的25W×2 OTL 擴音機 | ★ | IC 25W×2 OTL Amp. | 101 |
| 105..... | 5W×2的7189s 擴音機 | * | 5W×2 7189s Amp. | 105 |
| 107..... | 6W×2的6BQ5s 擴音機 | * | 6W×2 6BQ5s Amp. | 107 |
| 109..... | 7189s 6W×2 立體聲擴音機 | * | 6W×2 7189s Amp. | 109 |
| 113..... | 12W×2的6RA8pp 高傳真度擴音機 | * | 12W×2 6RA8pp Hi-Fi Amp. | 113 |
| 118..... | 23W×2 7189pp 擴音機 | * | 23W×2 7189pp Amp. | 118 |



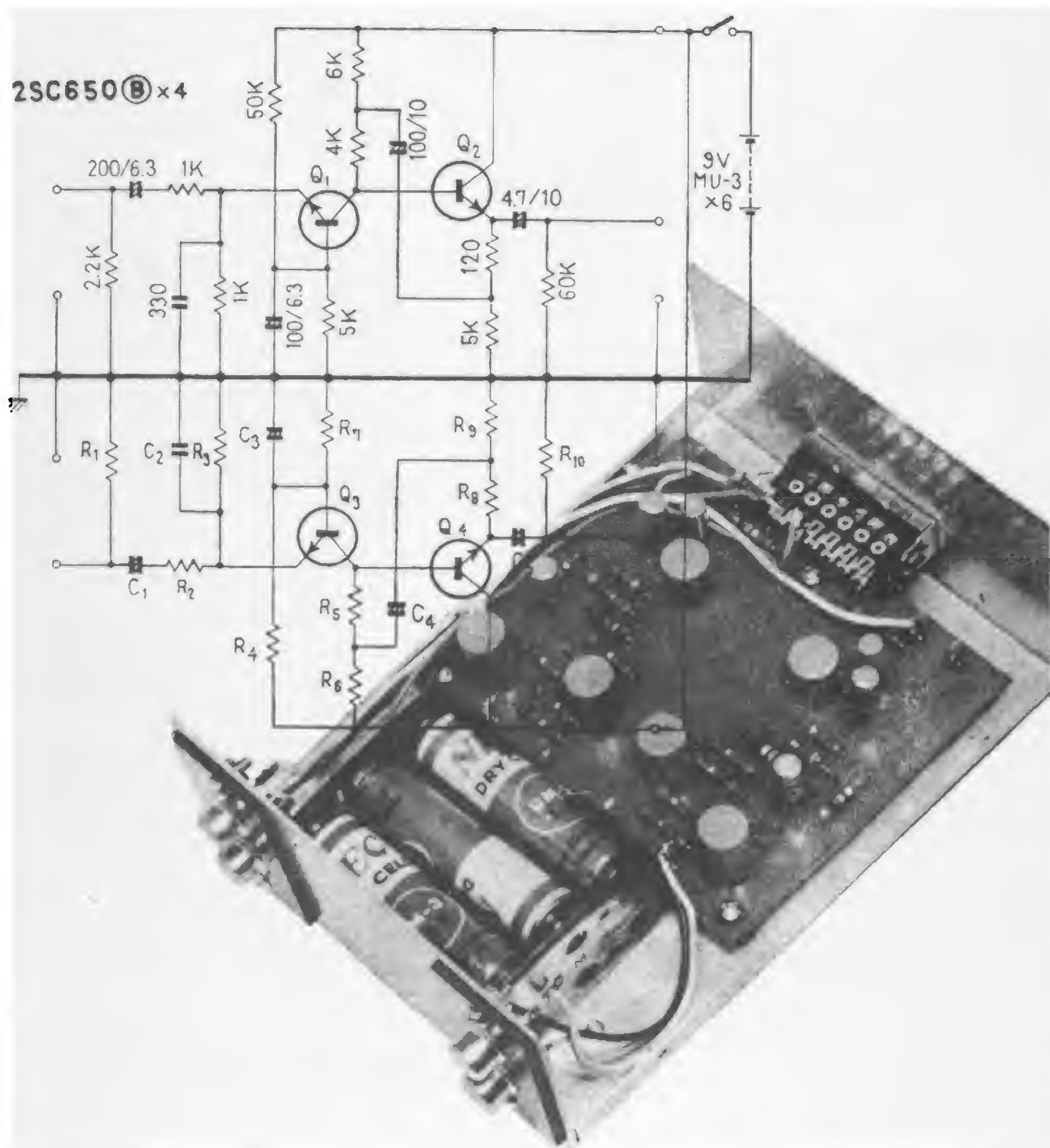
前級放大器

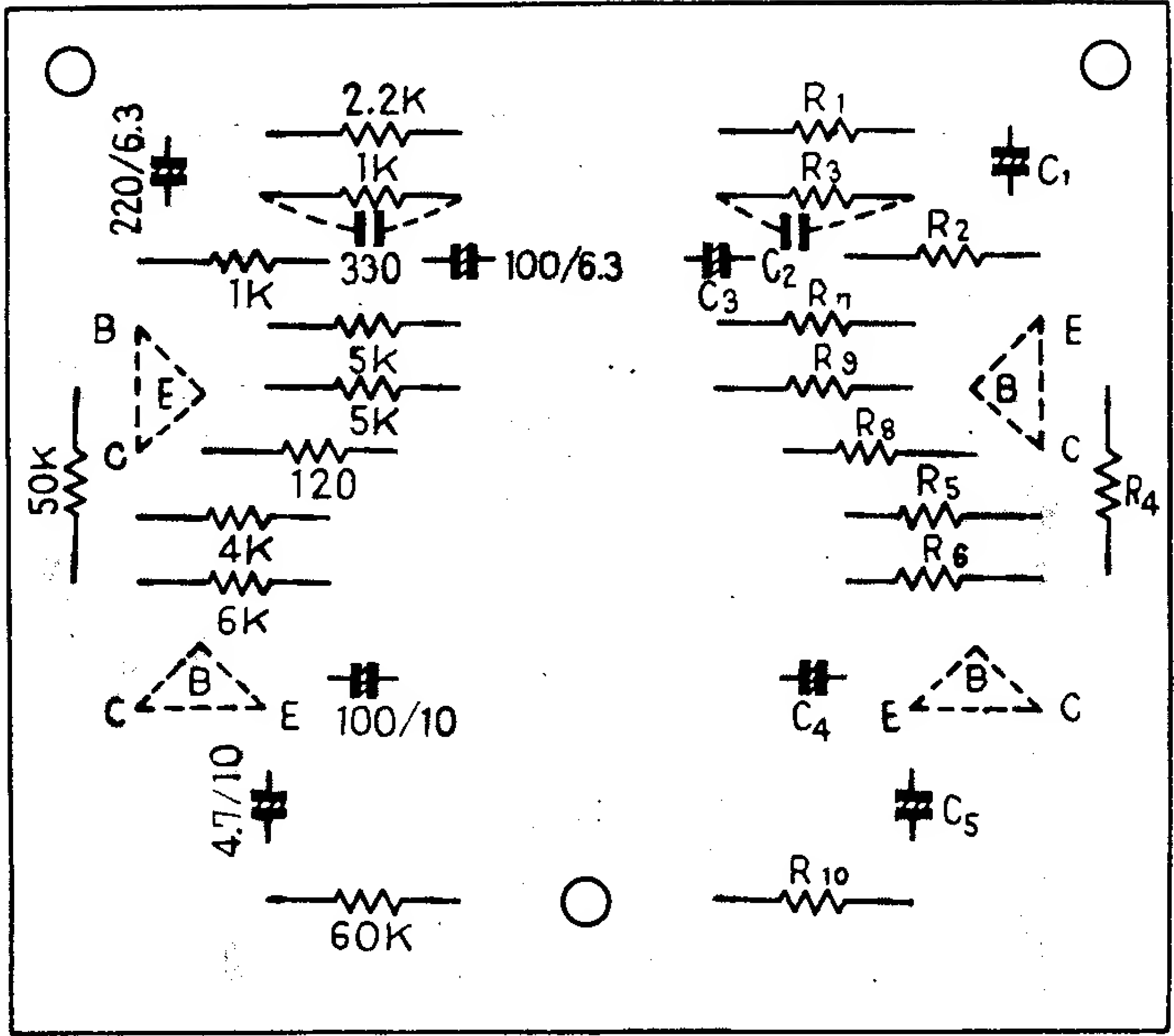
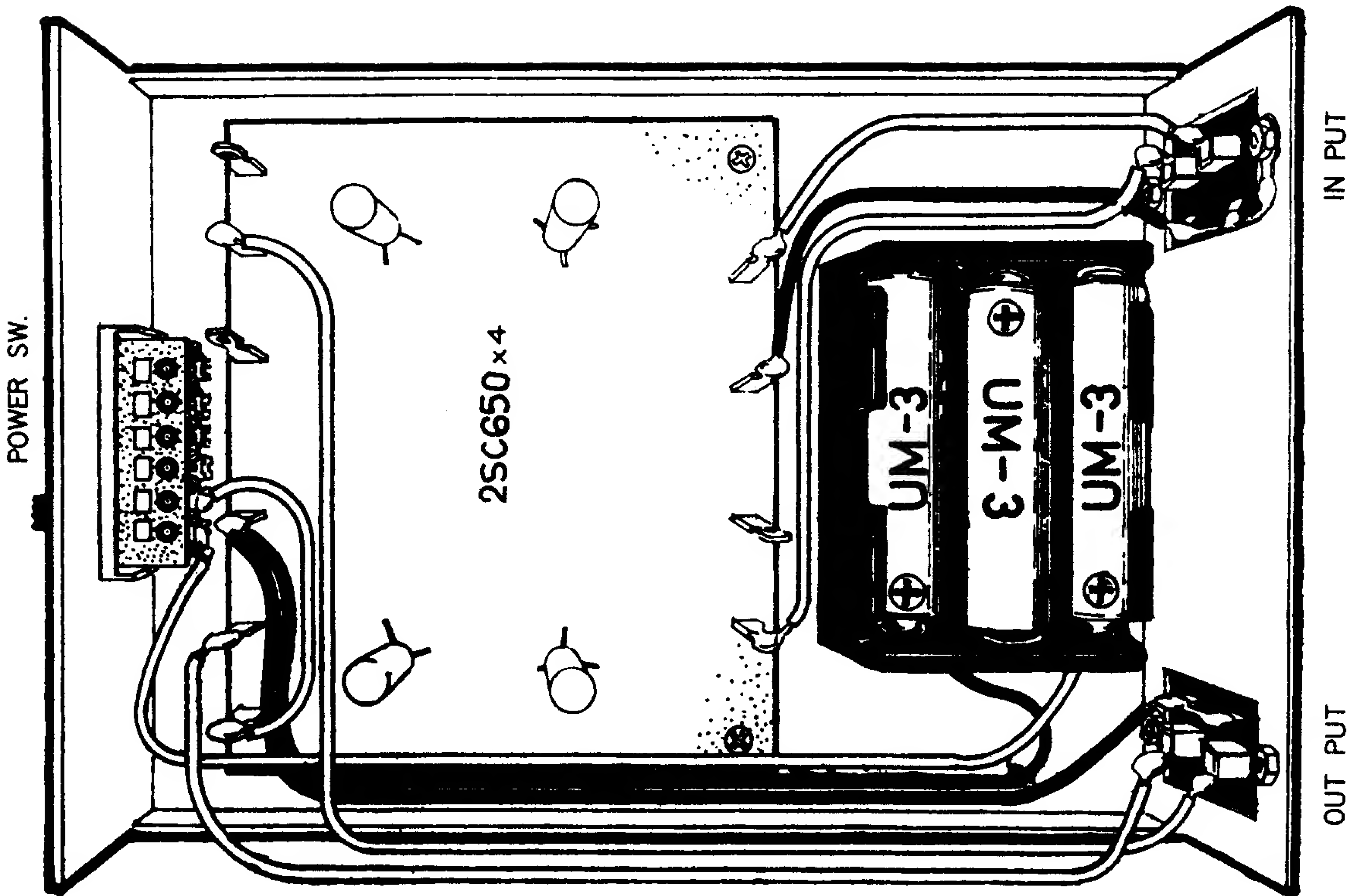
Pre-Amplifier

4 晶體管磁頭放大器

4 Tr. Stereo Head Amp.

動圈式磁頭主要有二大分類，即 Orthofone 的高輸出型（數 mV）及 Sanyo 的低輸出型（ $50\mu\text{V}\sim 500\mu\text{V}$ ）。對一般擴音機來說，高輸出型可以有合適的增益，而低輸出型則並非所有擴音機都能適應，故有使用專用或前量放大器的需要。本放大器就是為此而設的。它由四枚低雜音晶體管 2SC650 組成。用 9V 電池供電。它的頻應特性在 20 Hz \sim 30K Hz 之內完全是平直的。訊噪比在 1 KHz 時為 40dB。



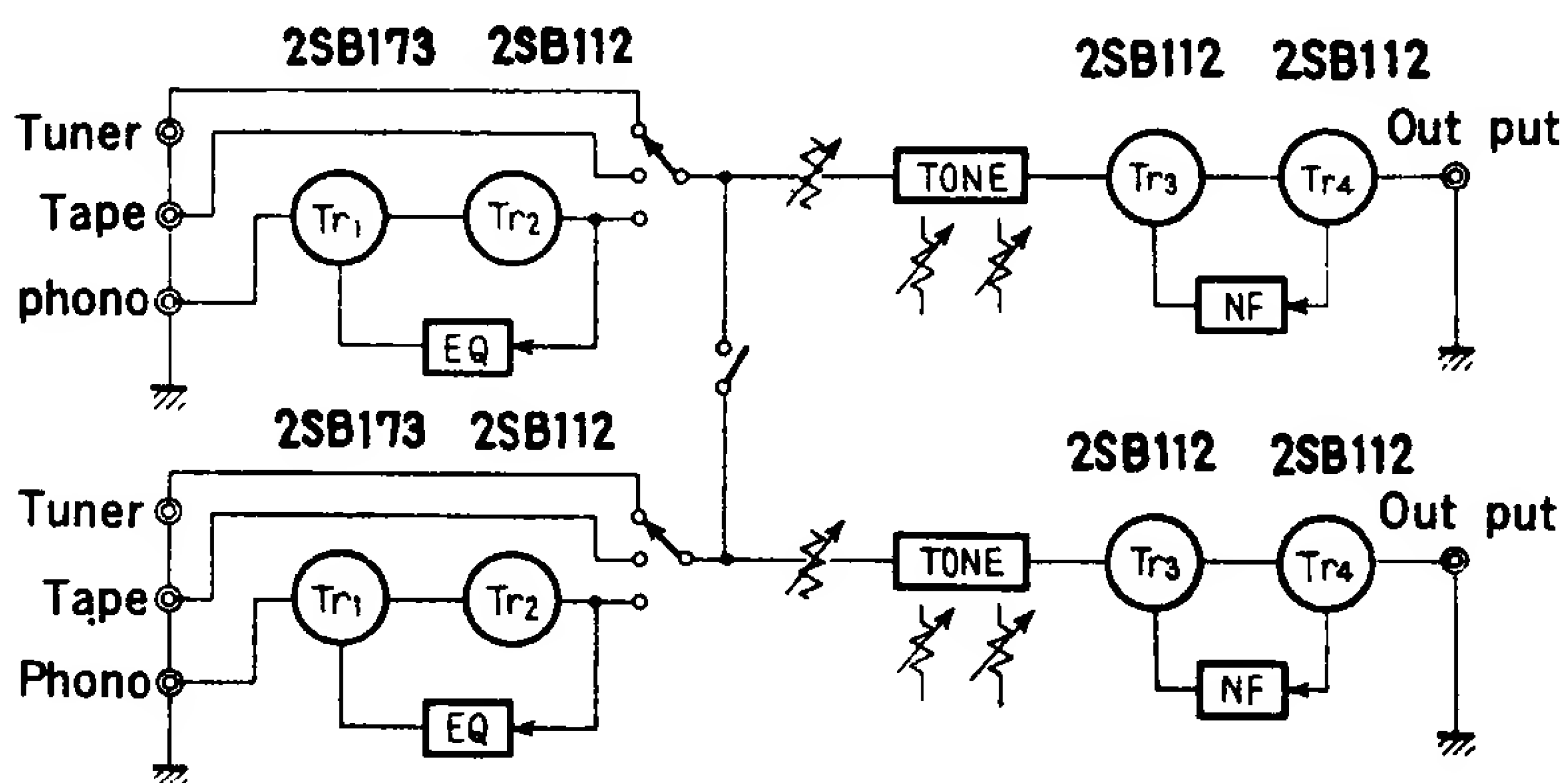


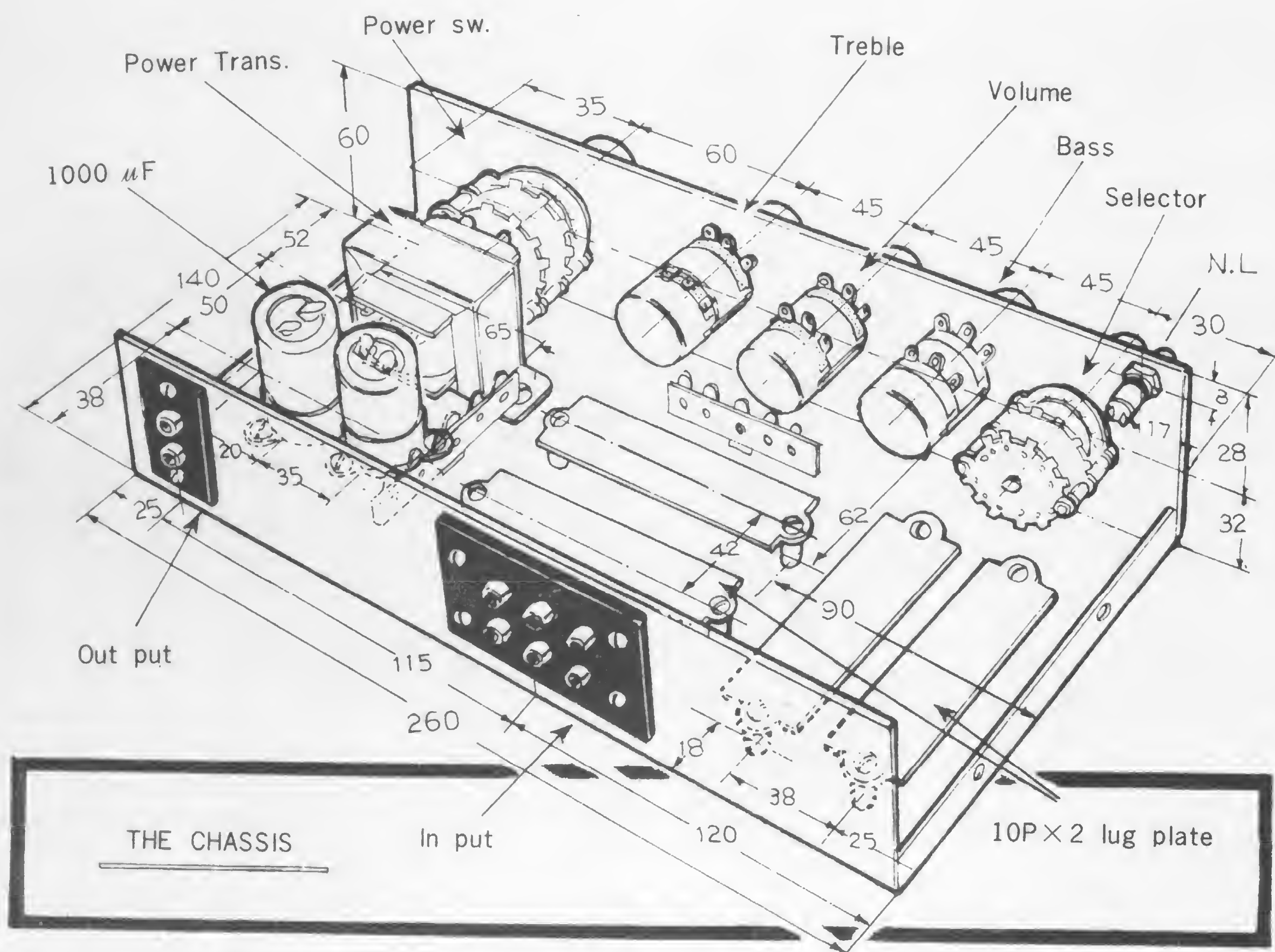
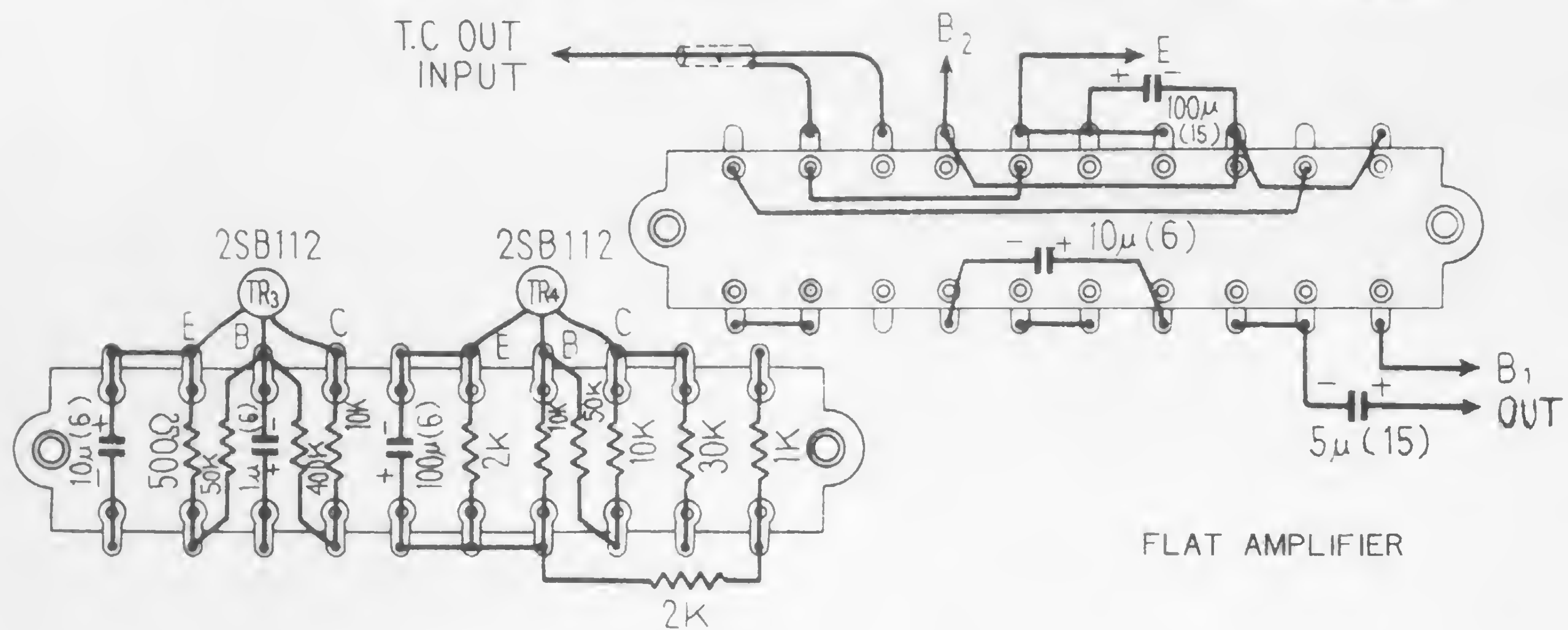
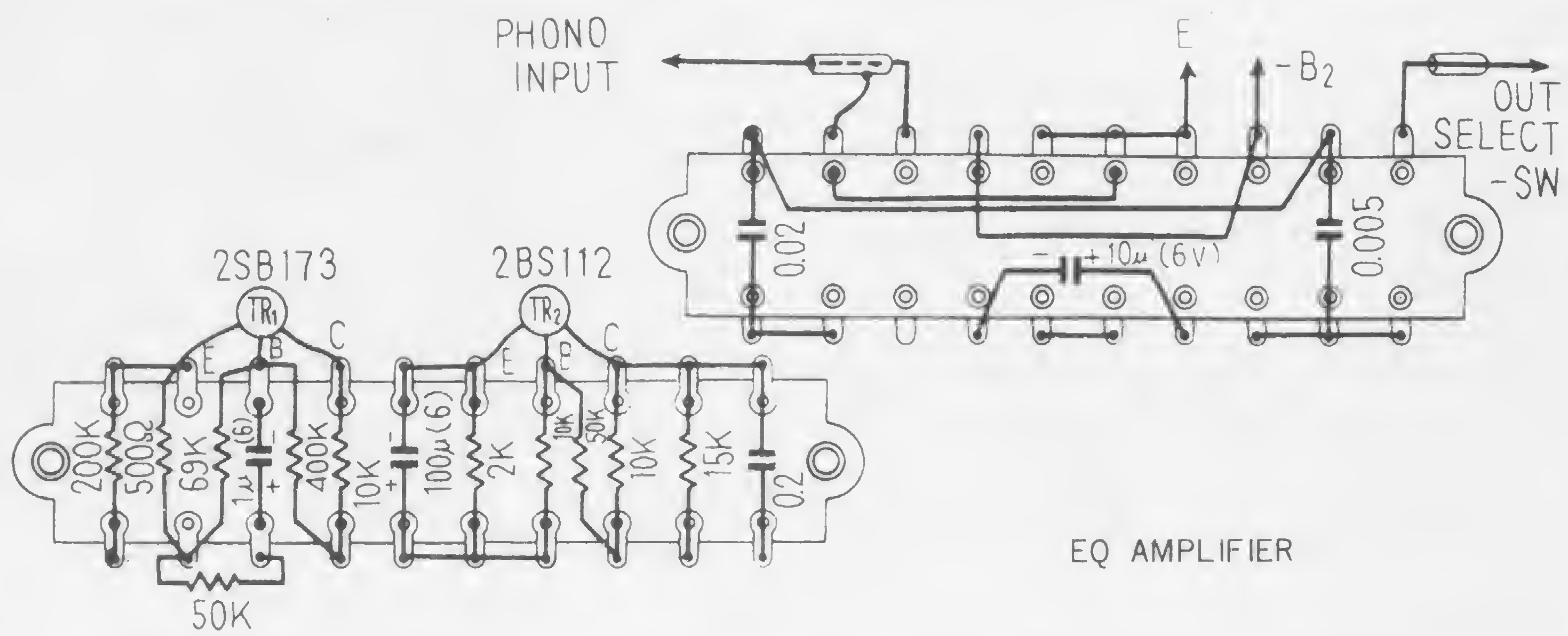
使用鍺晶體管的8管前置放大器

8 Tr. Stereo Pre-Amp.

今天，在晶體管前置放大器之中，幾乎是矽晶體管的天地，使用鍺晶體管的已經是絕少了。可是在一些地區，矽晶體管仍不是太普遍，這裡介紹的前置放大器相信能滿足有這方面製作興趣的朋友。

如圖所示，它是由6枚2SB112和2枚低雜聲管2SB173構成。實際上這幾枚晶體管也可用普通的小訊號晶體管如2SB54、2SB75等代替，但是為了獲得較低的背景噪聲，故應挑選一些C-B和C-E間漏電電流盡可能小的管子來擔任工作。





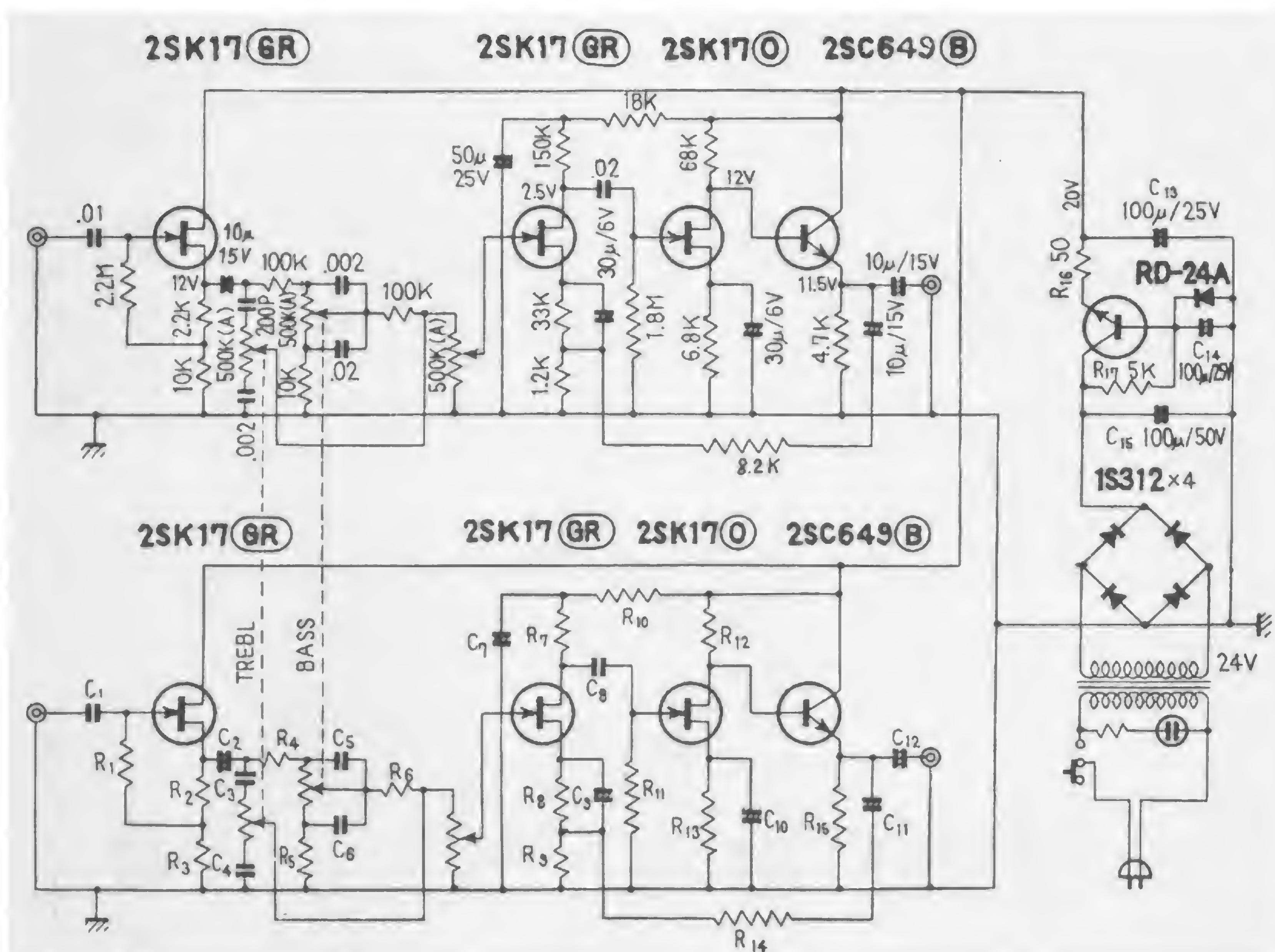
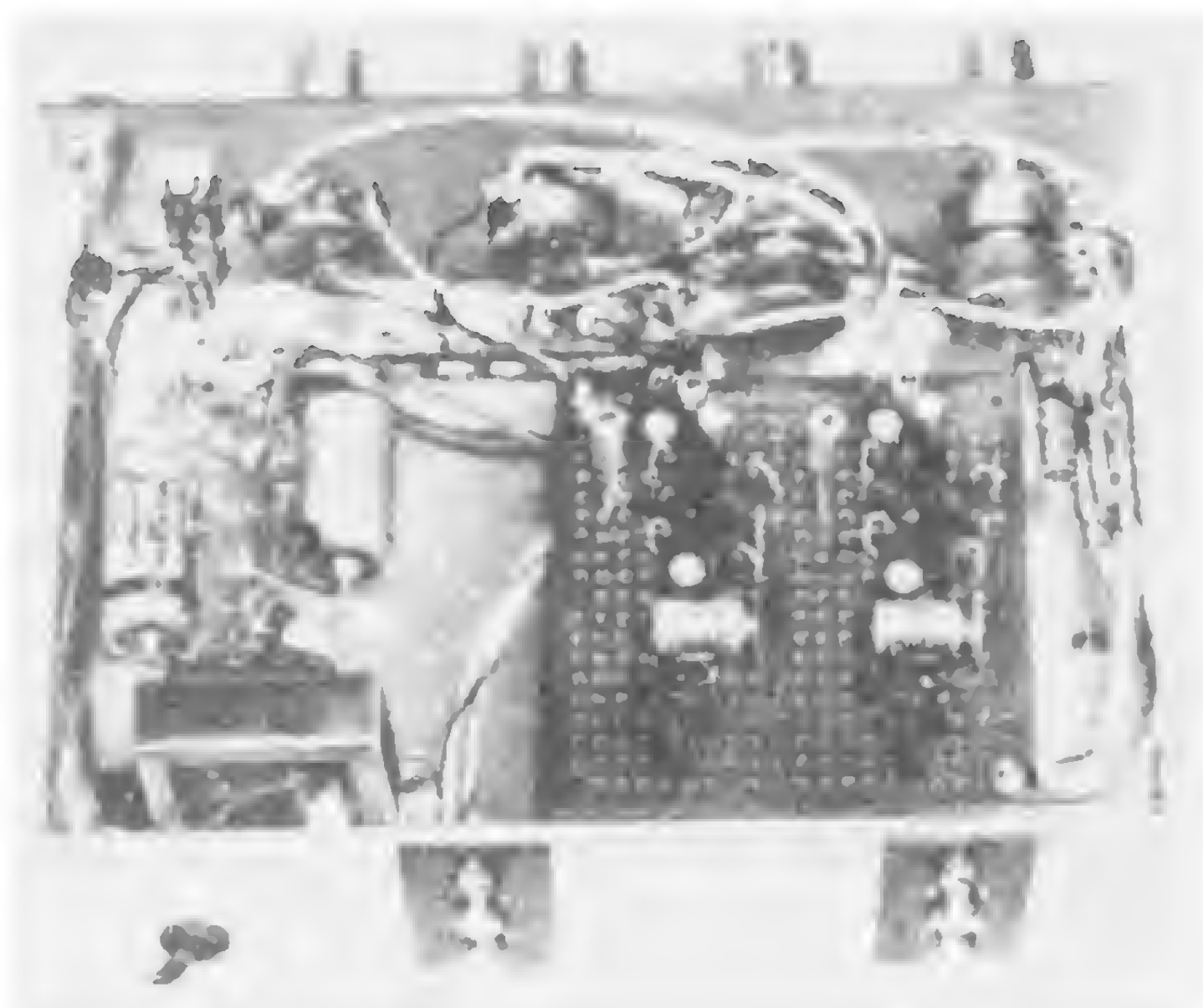
使用FET的9管前置放大器

9 Tr. Stereo Pre-Amp.

FET 的特點是具有高輸入阻抗、雜音小、綫性較好等優點。

在本電路中，每一聲道共用了三枚FET，故此較全用晶體管的前置放大器有較高的訊噪比；另外也因FET具有高輸入阻抗的特點，故本器專供陶瓷唱頭接用，發揮它的最大優點。

綫路中對電源供給部份施加晶體管式的穩壓裝置，故此穩定度極高。



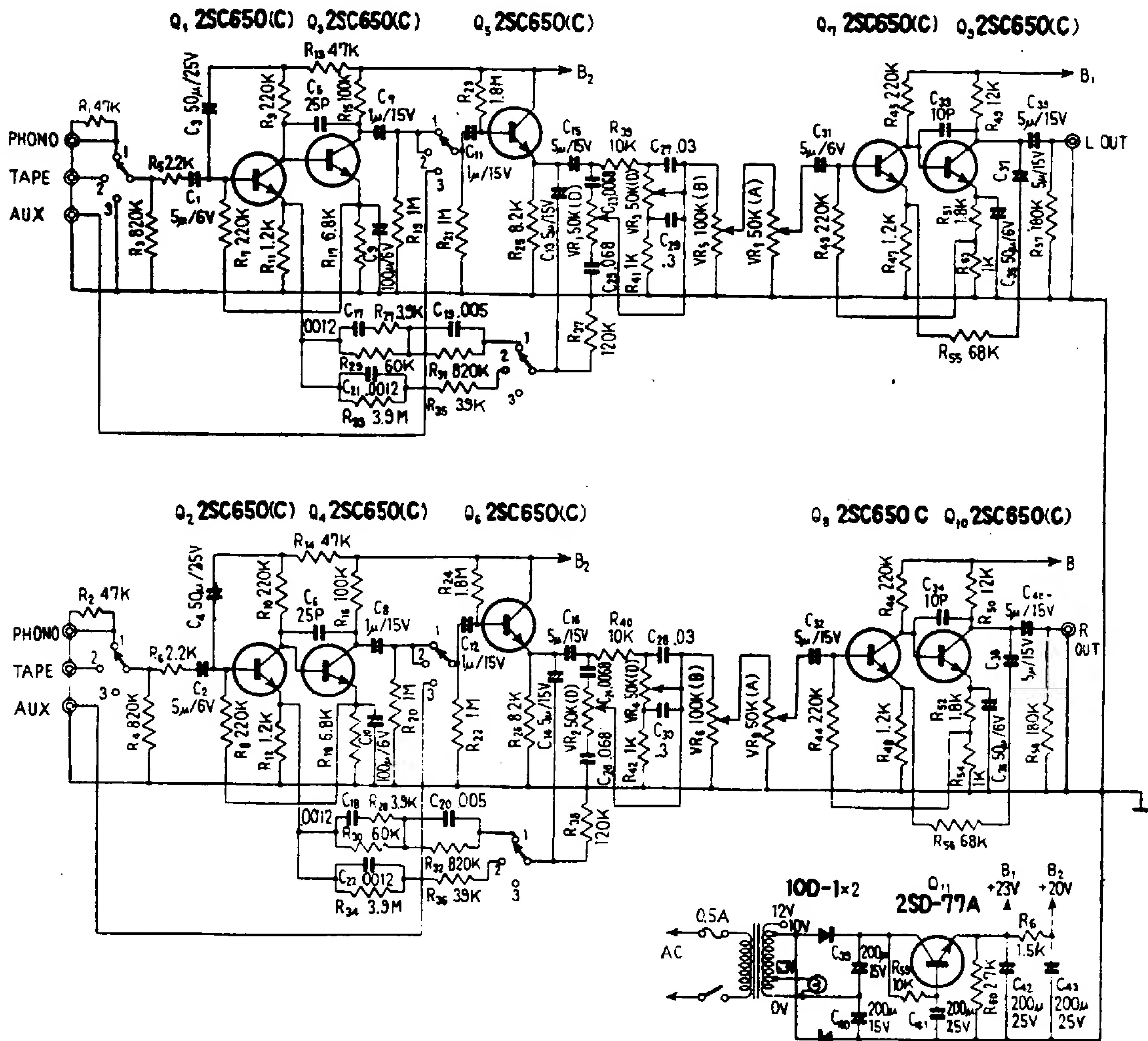
11 晶體管前置放大器

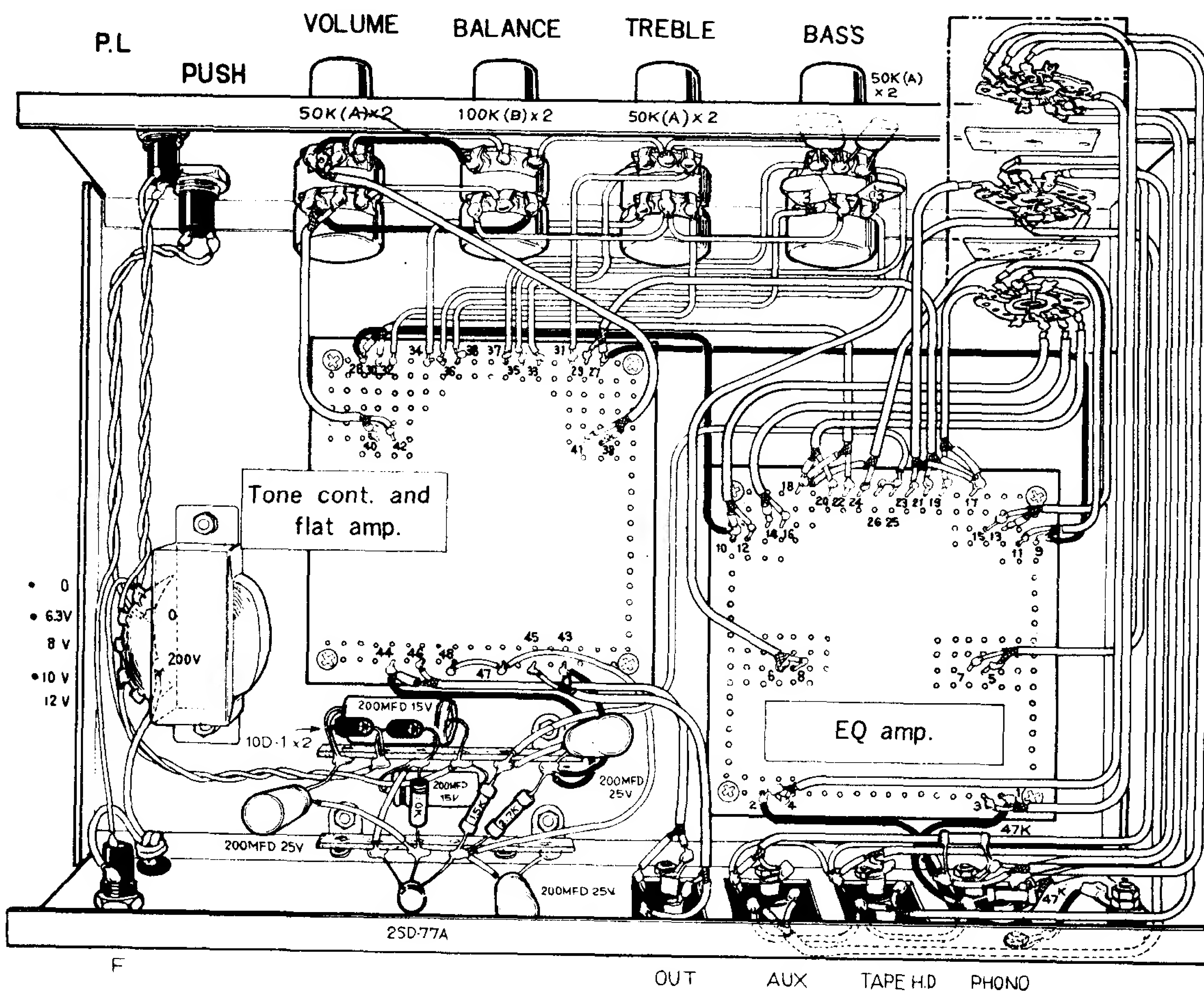
11 Tr. Stereo Pre-Amp.

本前置放大器是使用萬用綫路板——一種市售的現成印刷綫路板來製作的，它免除了自製印刷綫路板的麻煩。

這個前置放大器所用的晶體管是2SC650，使用2SC357、2SC372 也得到相同的良好效果。

前置放大器中要求使用優質的零件，例如電阻就要使用碳膜電阻，耦合用的電解電容器（如綫路圖中的 C_1 、 C_7 、 C_{15} 等）應採用鉍電解電容器。



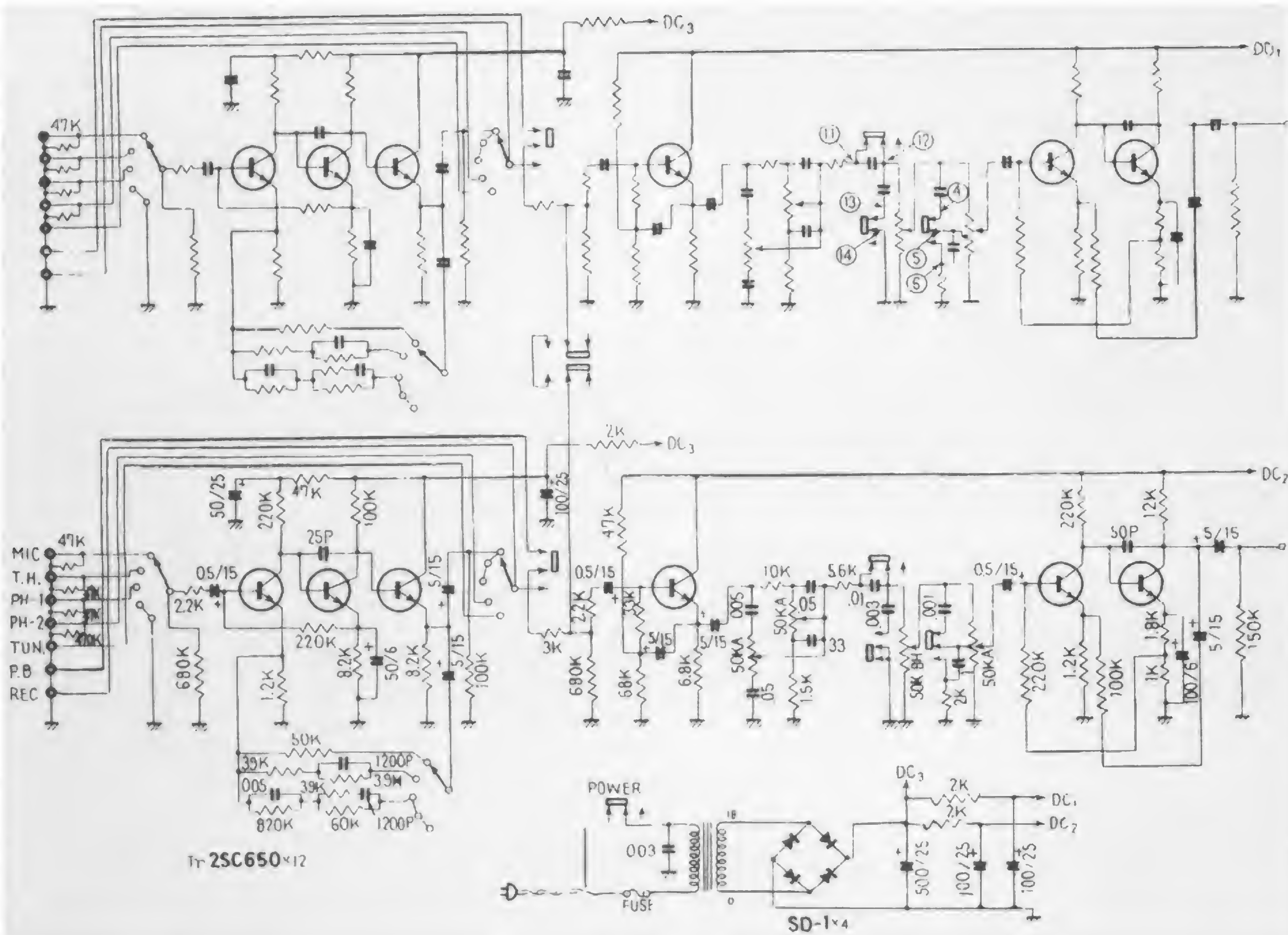
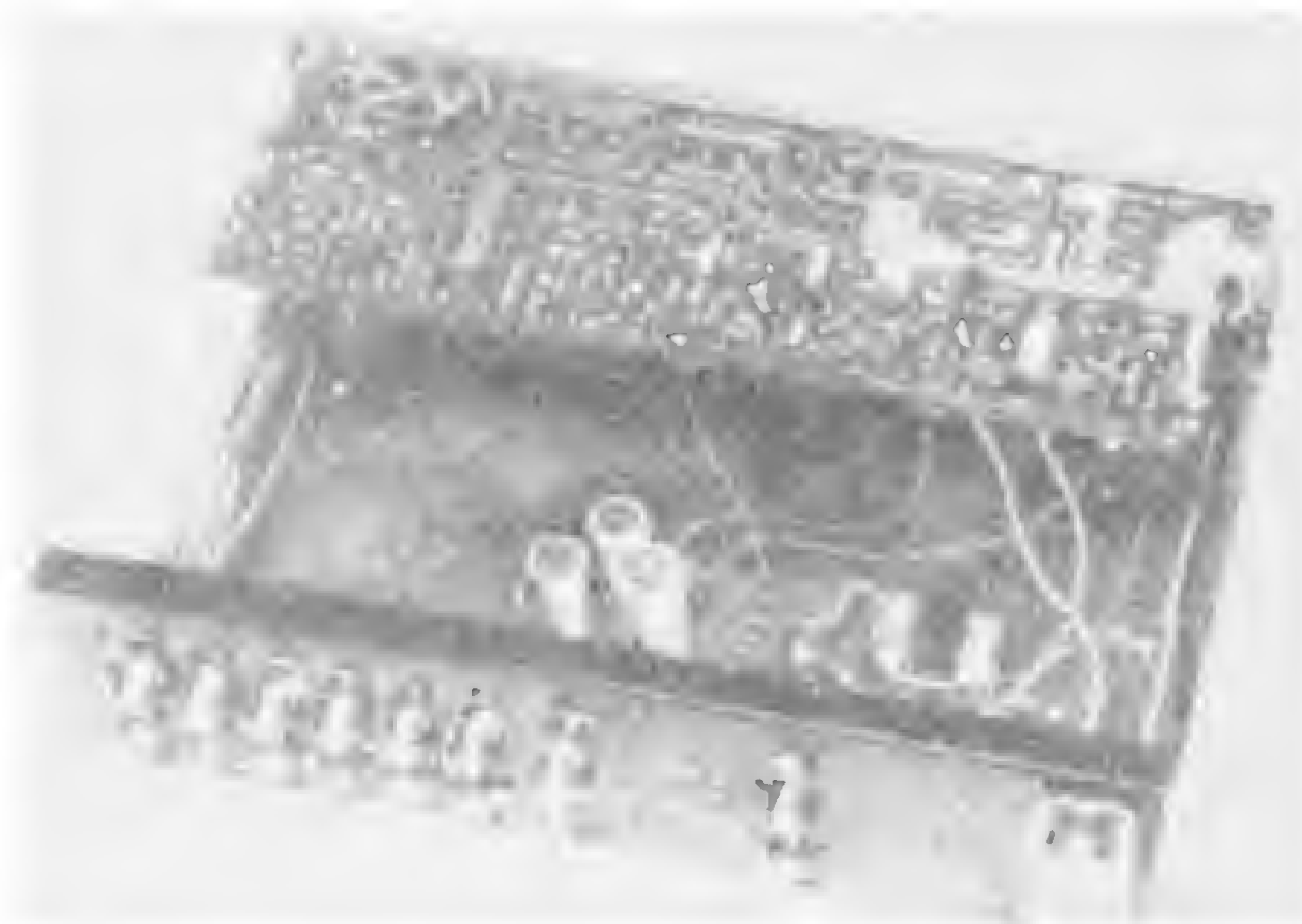


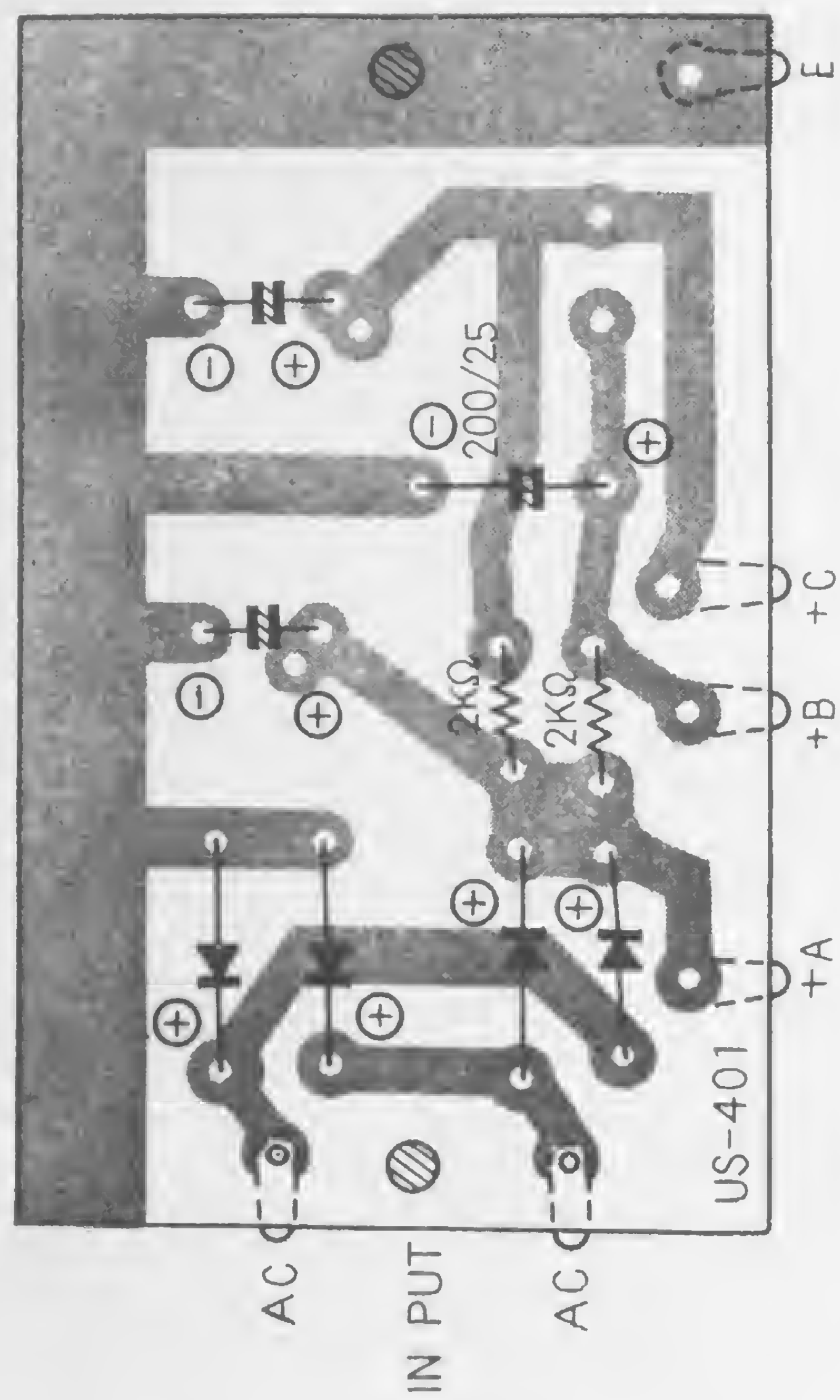
12晶體管前置放大器

12 Tr. Stereo Pre-Amp.

在本前置放大器中，設有七種不同的插座以適應各種不同的輸入需要。此外也設有高、低通濾波器、響度控制器與及必備的均衡器、音調控制器等等。可以說這是一個設備完善的前置放大器。

晶體管用的是2SC650，其他的低雜聲管如2SC458、2SC460等都能入替使用。



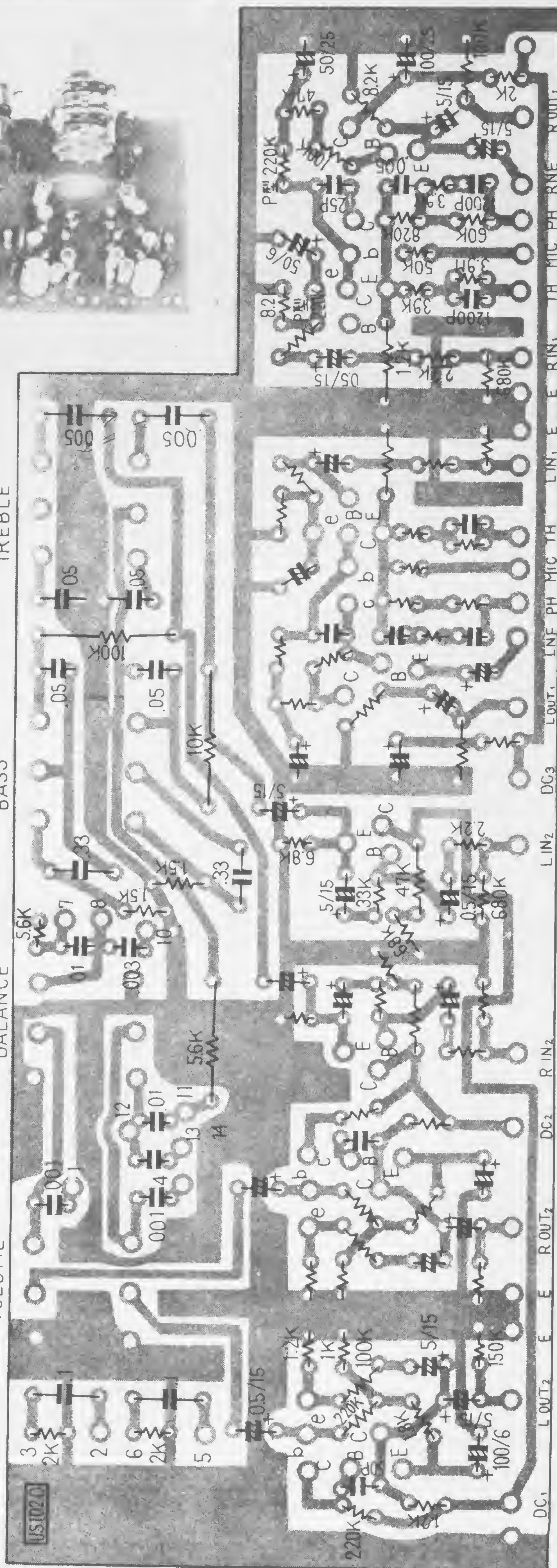


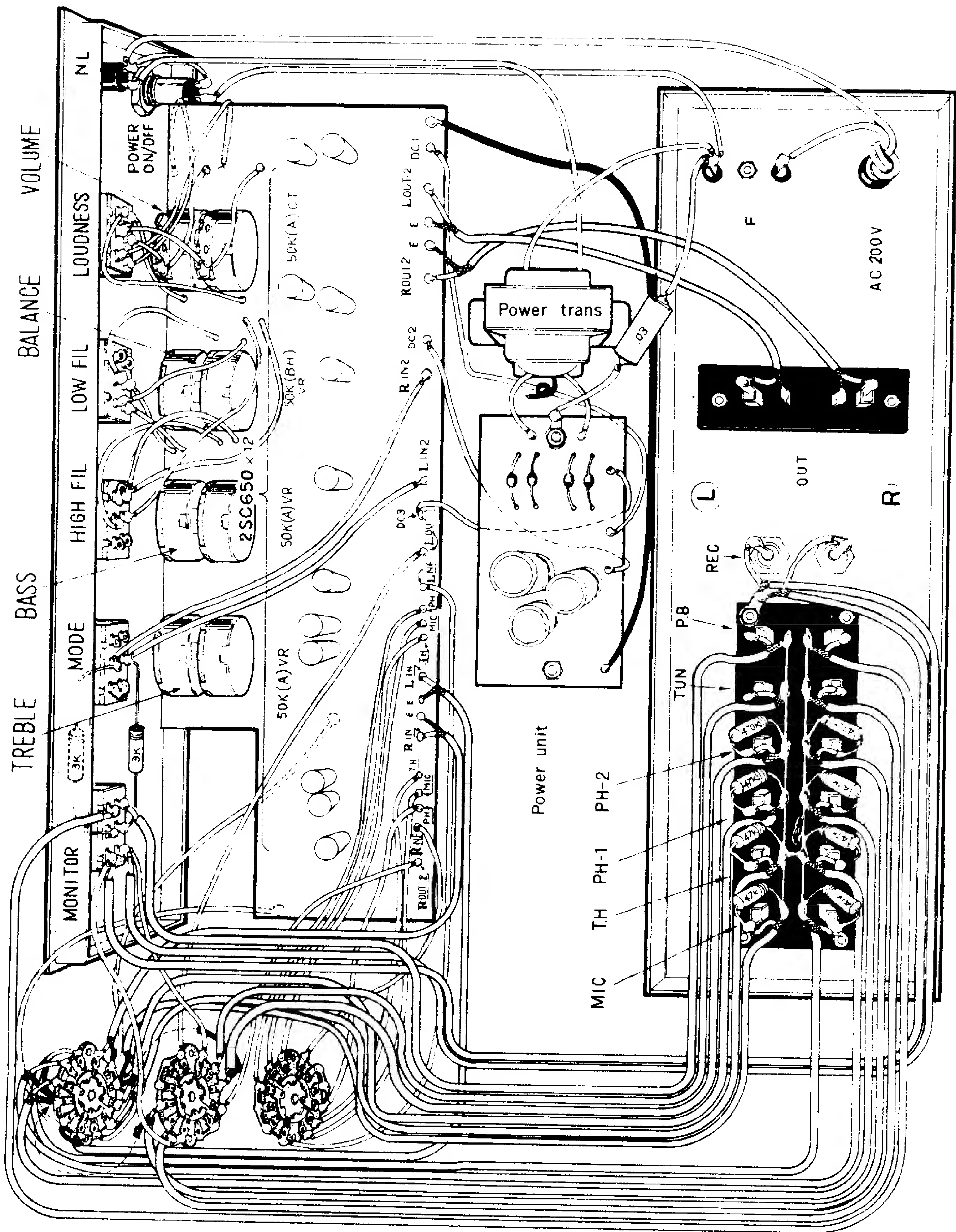
POWER UNIT

PRE-AMP UNIT



VOLUME BALANCE BASS TREBLE





13晶體管前置放大器

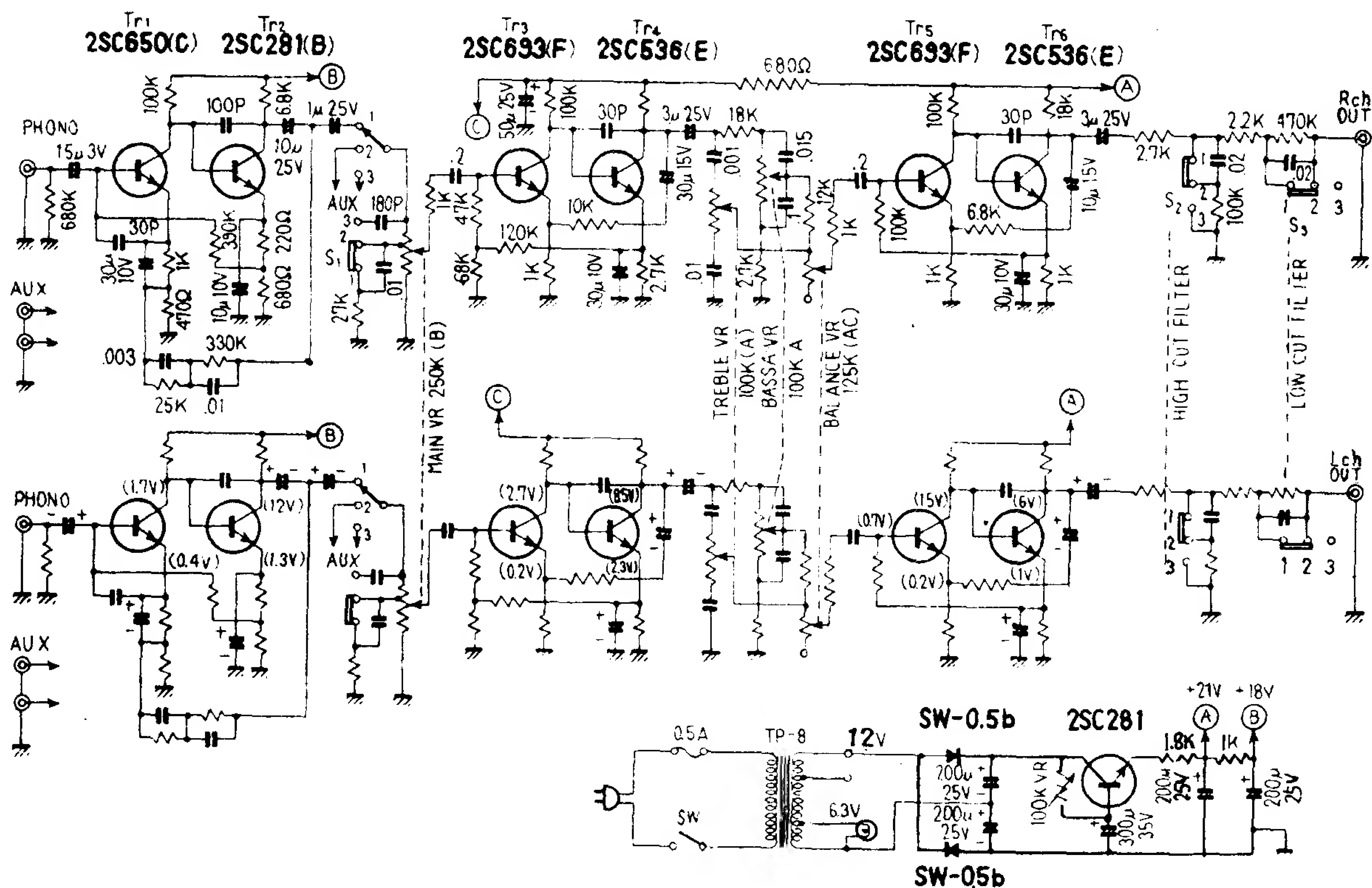
13 Tr. Stereo Pre-Amp.

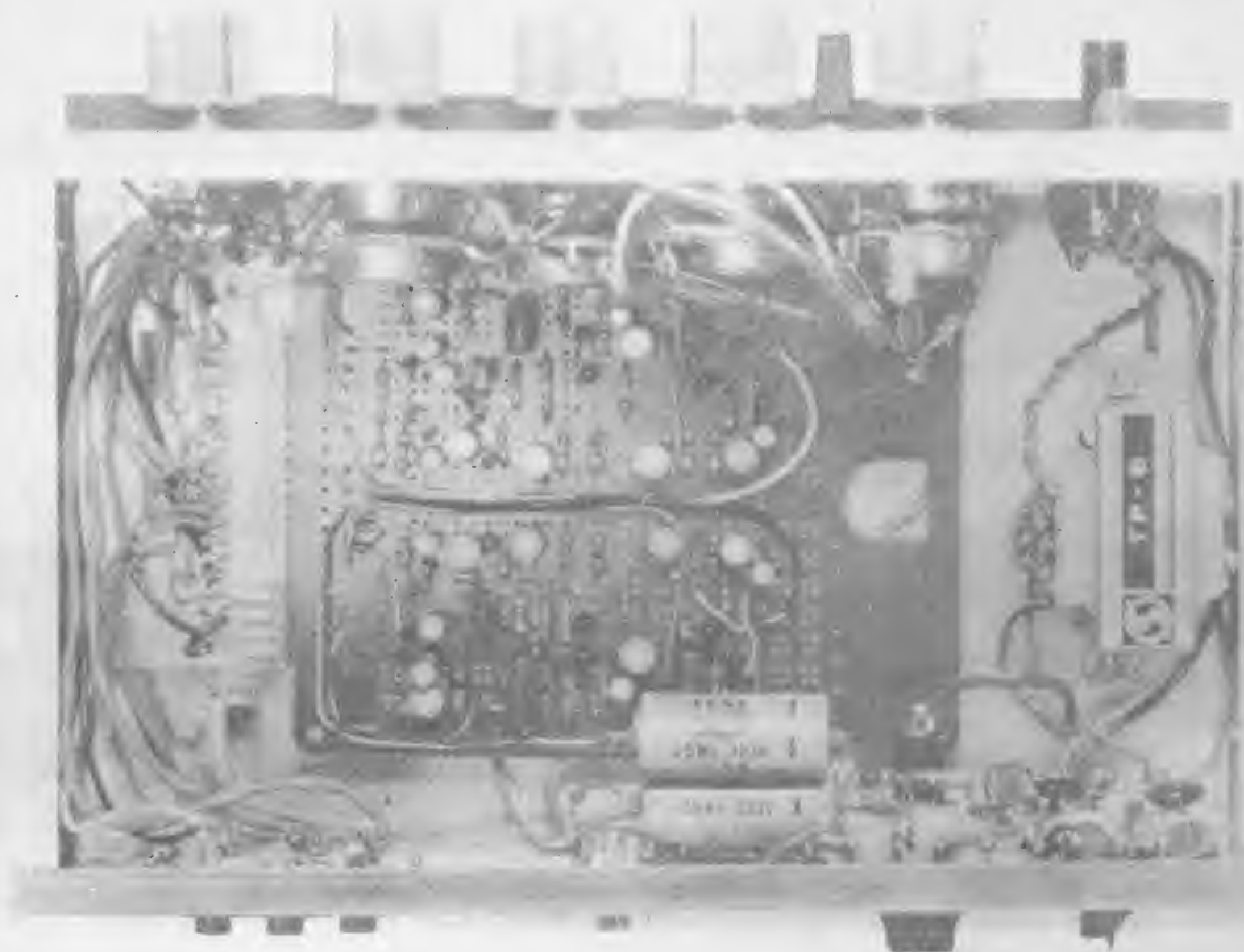
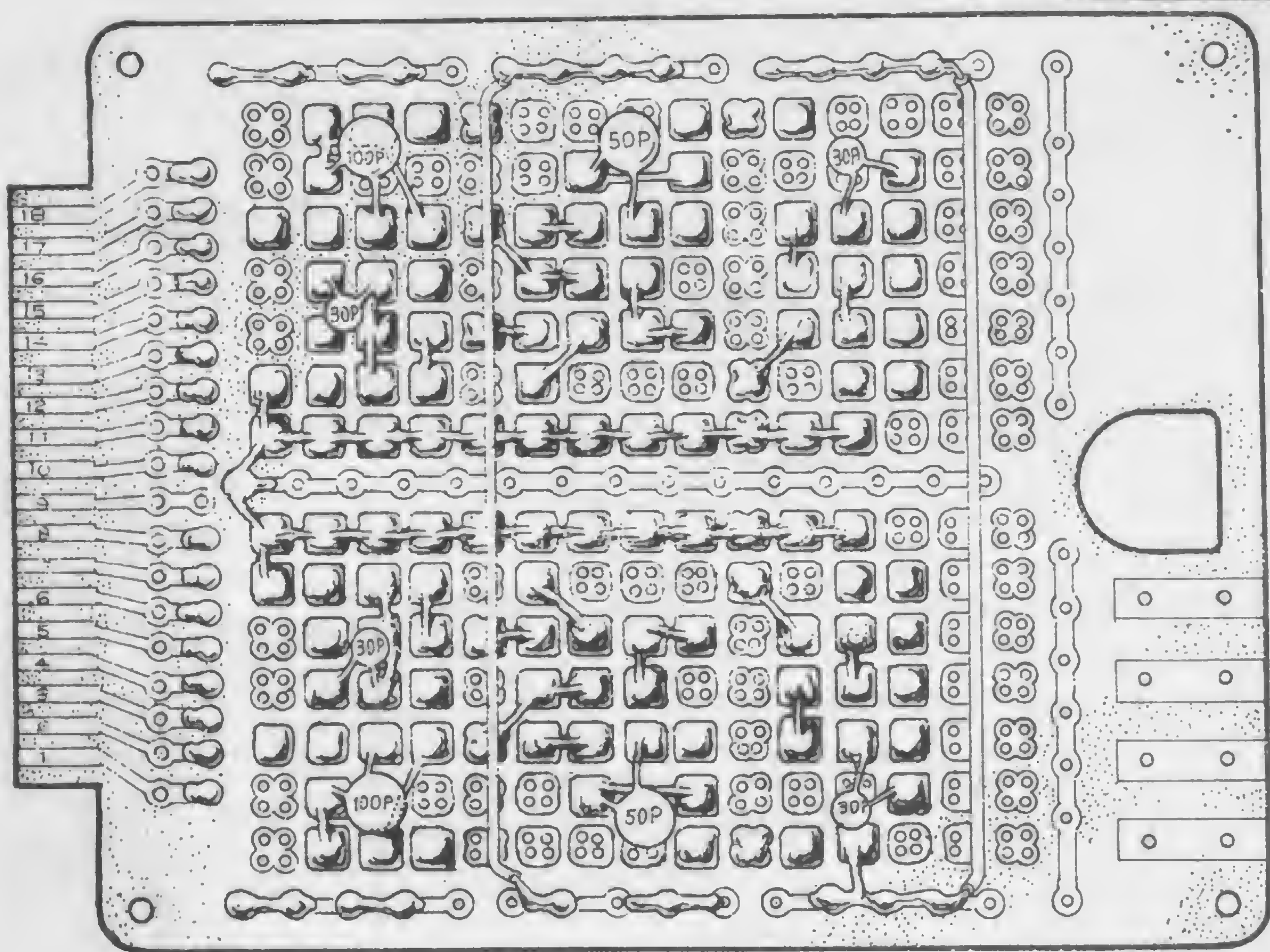
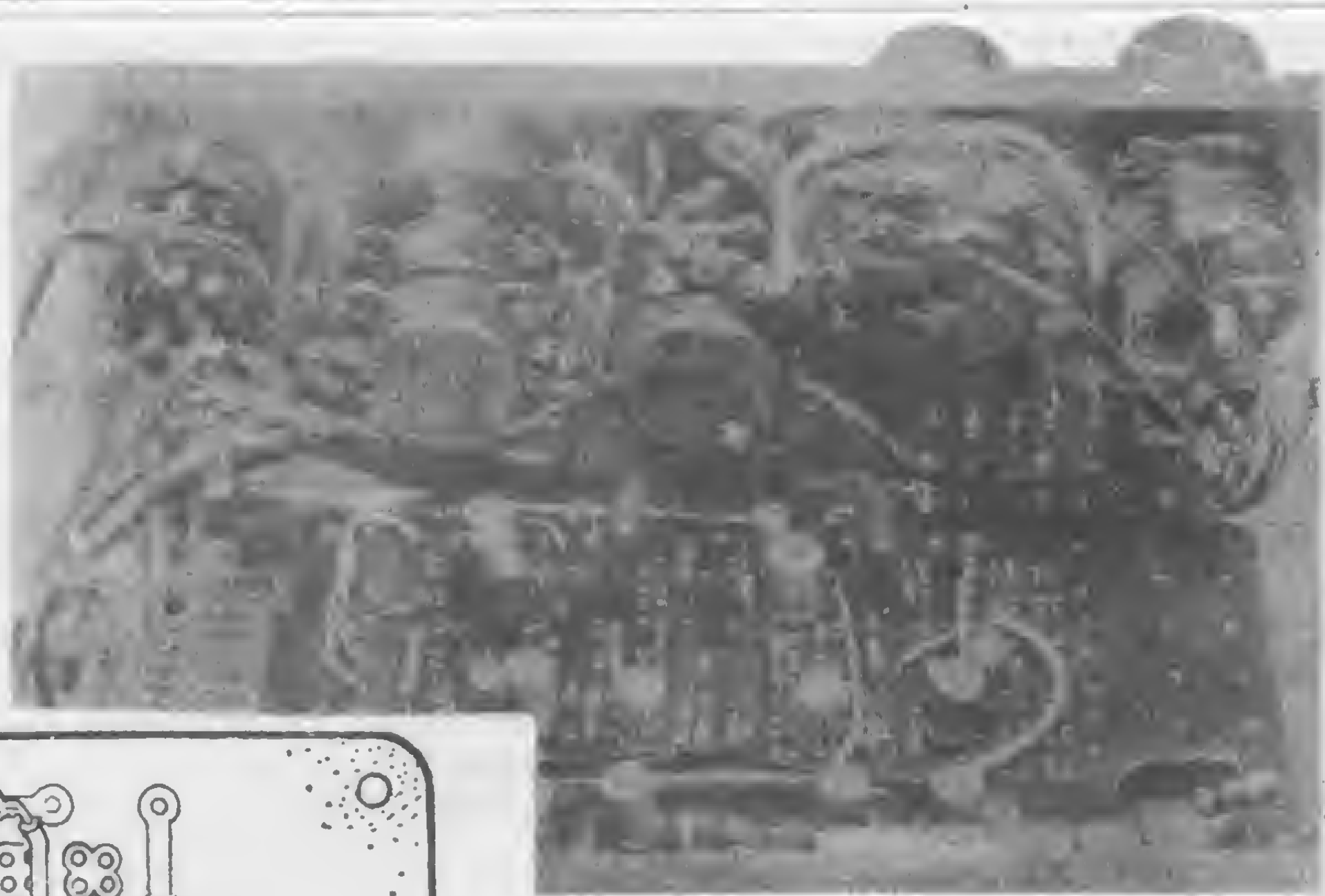
這是一個設備齊全的前置放大器。它除了必備的均衡器、音調控制器，平衡調整器與及音量控制器之外，還設有高、低通濾波器；在電源部份，還使用了一個晶體管來作穩壓。整流是採用倍壓整流，把12V的交流電壓提高到20V以上。

用現成的萬能綫路板裝製，也是本前置放大器的一個特點。

〔日立2S C650〕

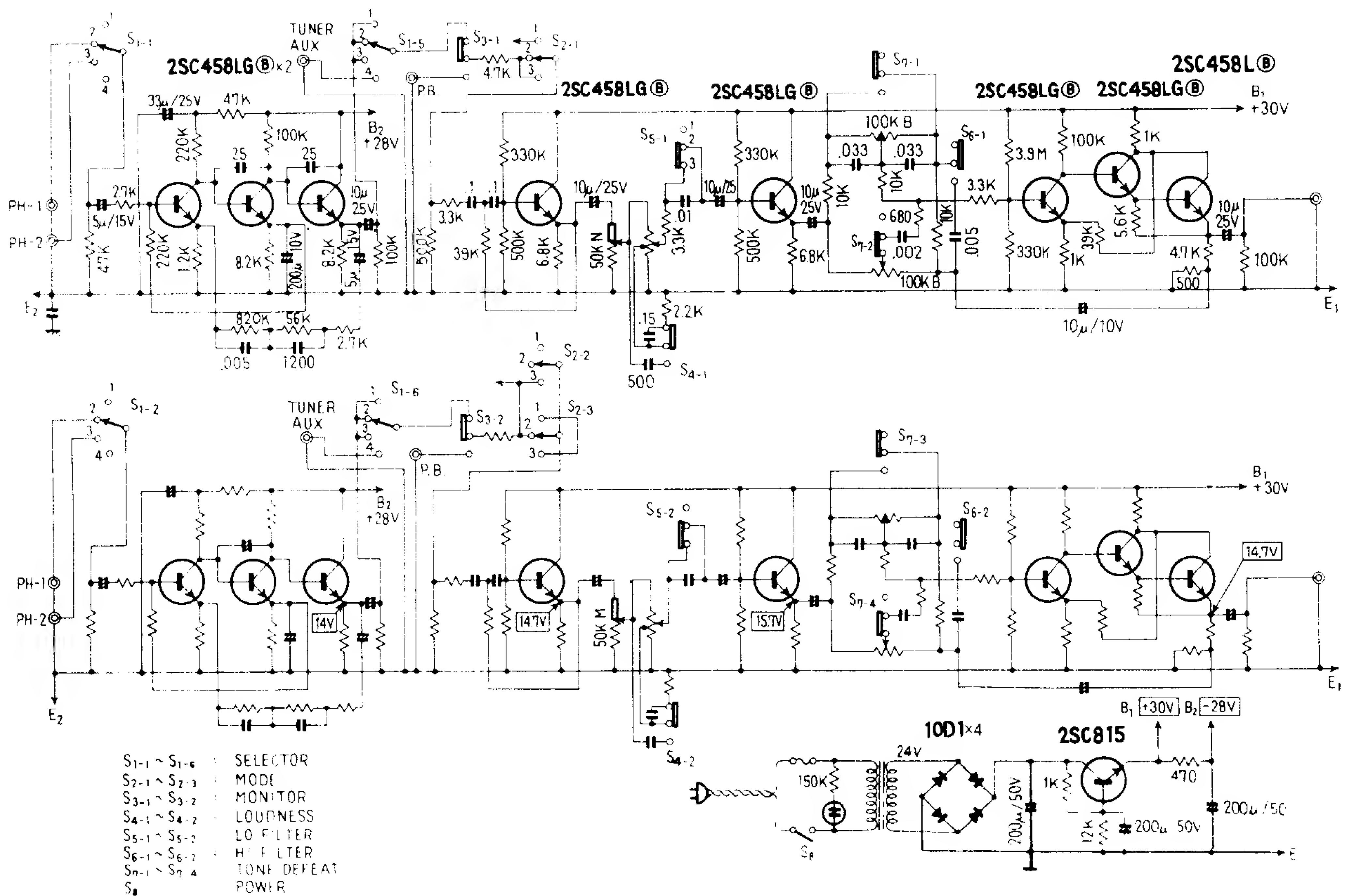
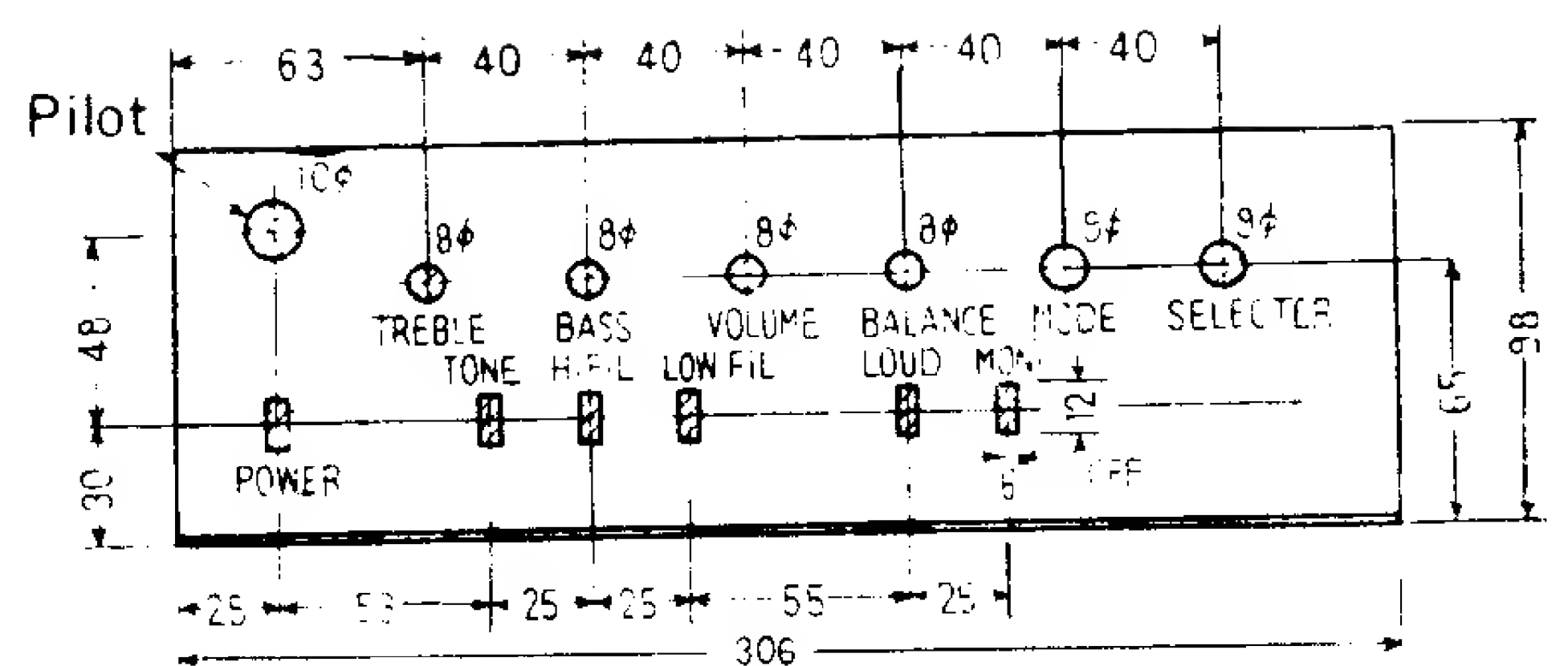
| | | |
|--|-------------|--------------------|
| $V_{CB0} 30V$ | I_{c30mA} | $T_j 175^{\circ}C$ |
| $V_{CE0} 25V$ | I_{E30mA} | $T_{stg} -65 \sim$ |
| $V_{EB0} 6V$ | $P_c 200mW$ | $+175^{\circ}C$ |
| $NF [V_{CE} 5V, I_c 50\mu A, R_g 10k\Omega]$ | | |
| $f = 120Hz$ | $1kHz$ | $10kHz$ |
| $2dB_{typ}$ | $1dB_{typ}$ | — |
| $5dB_{max}$ | $3dB_{max}$ | $2dB_{max}$ |

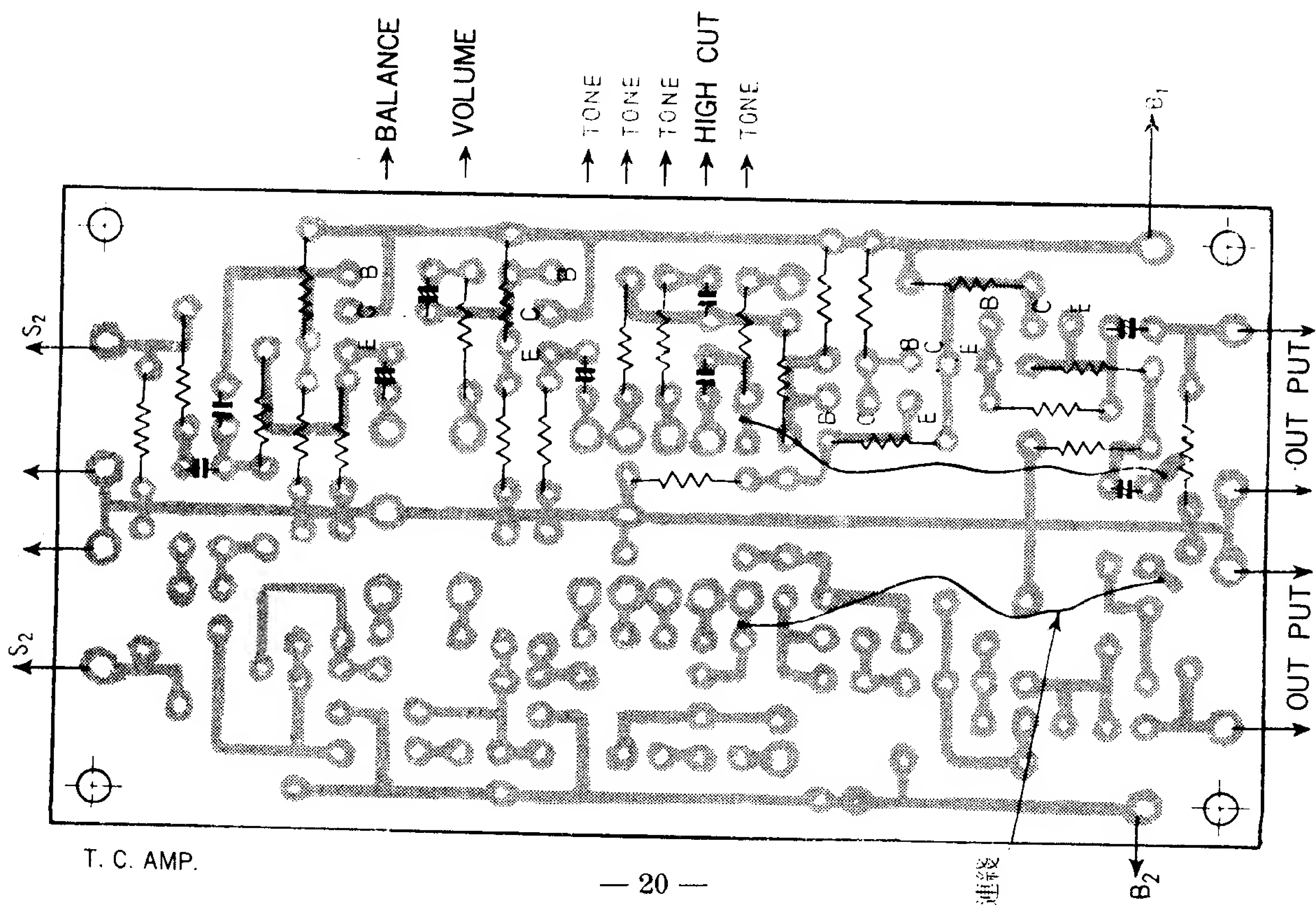
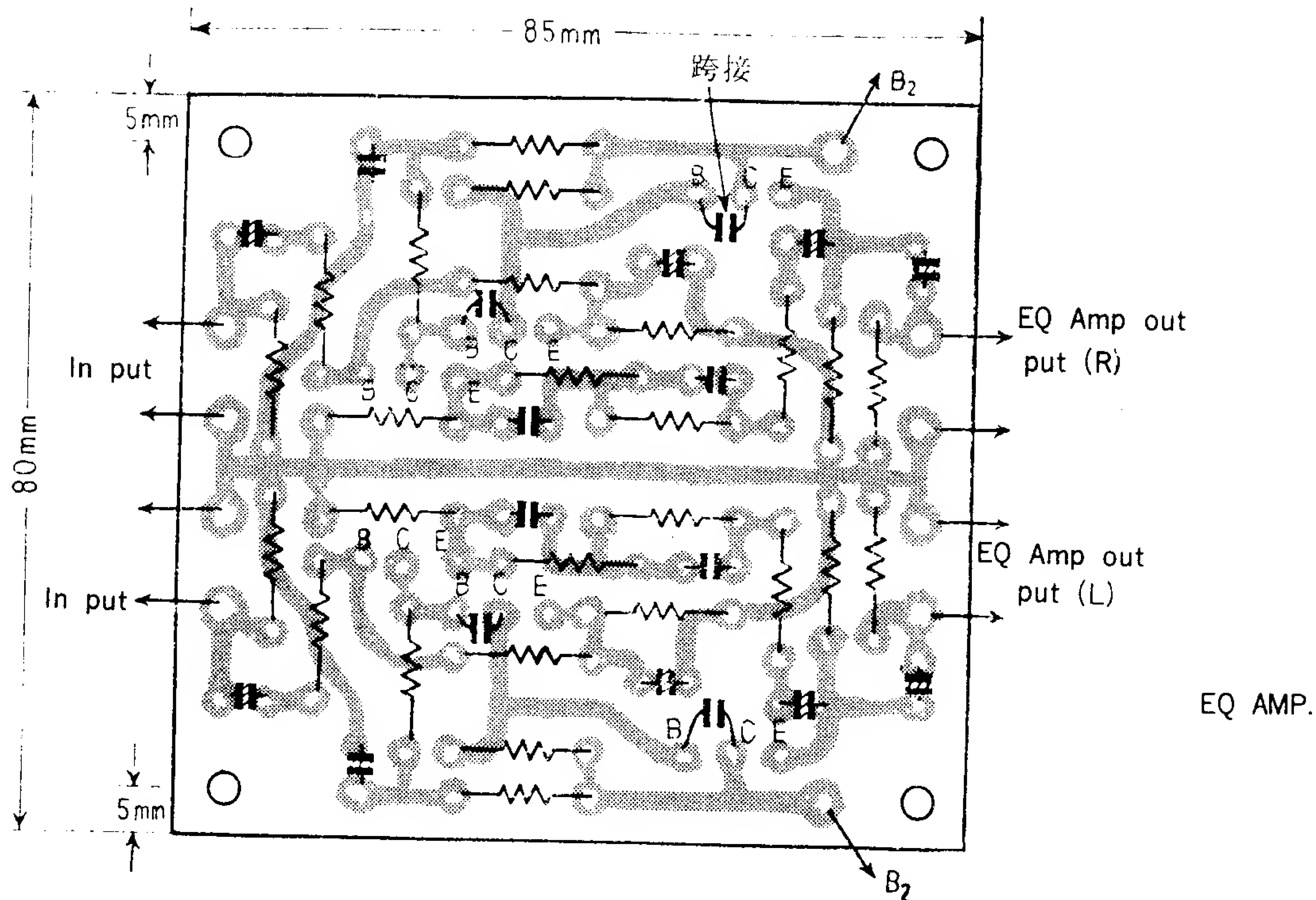




17 Tr. Stereo Pre-Amp.

在前置放大器之中，爲了對各種不同的訊號源進行適當的頻率補償，故有均衡器（EQ）之設。另外還有音調控制、高、低通濾波器等以獲得所需的音色。於一些放大器之中，還有響度控制（Loudness Control）的設備，它是用來在音量細小之時對低音部份作出某種程度的提昇。在本電路中。這些設備都齊備。





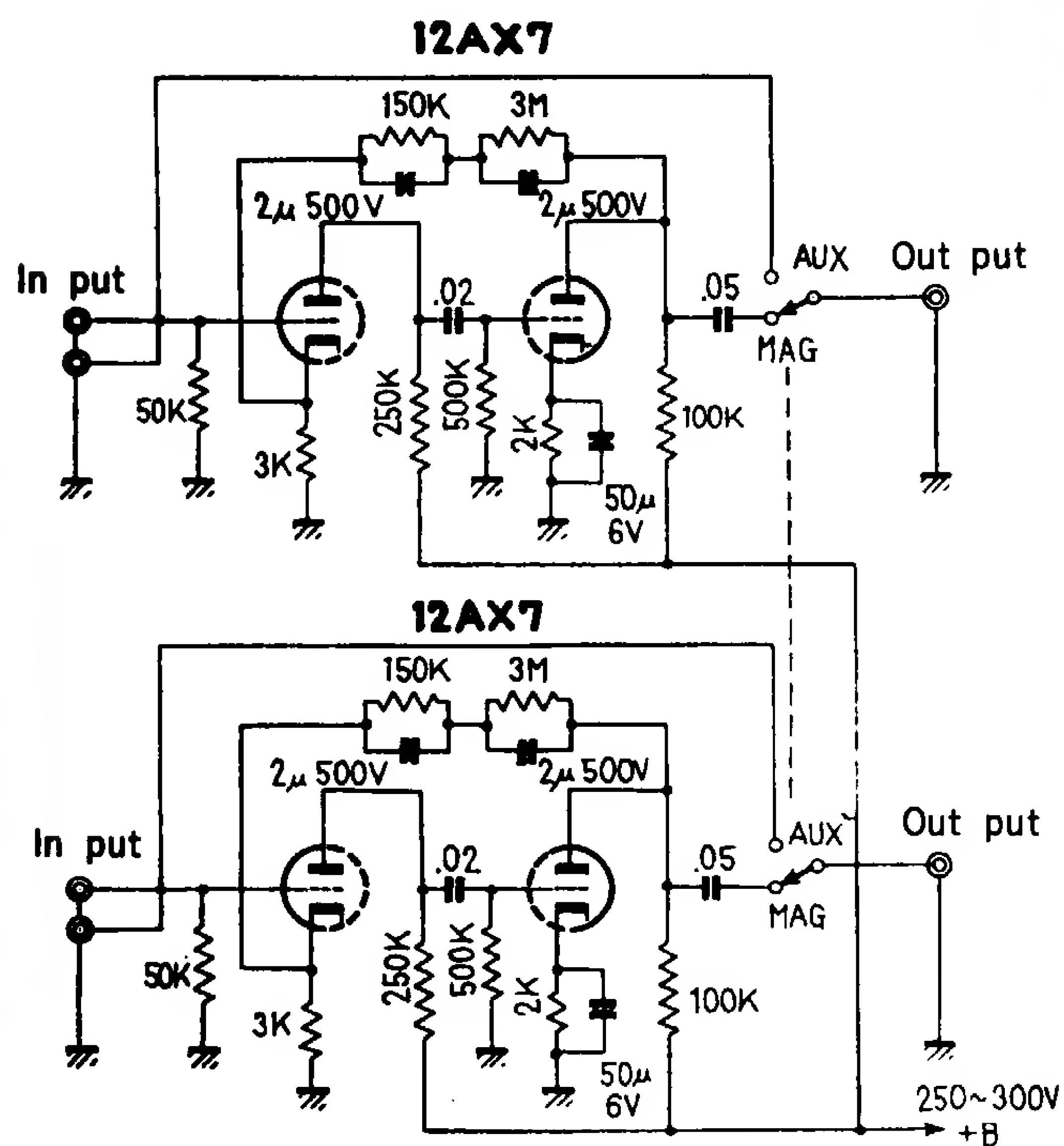
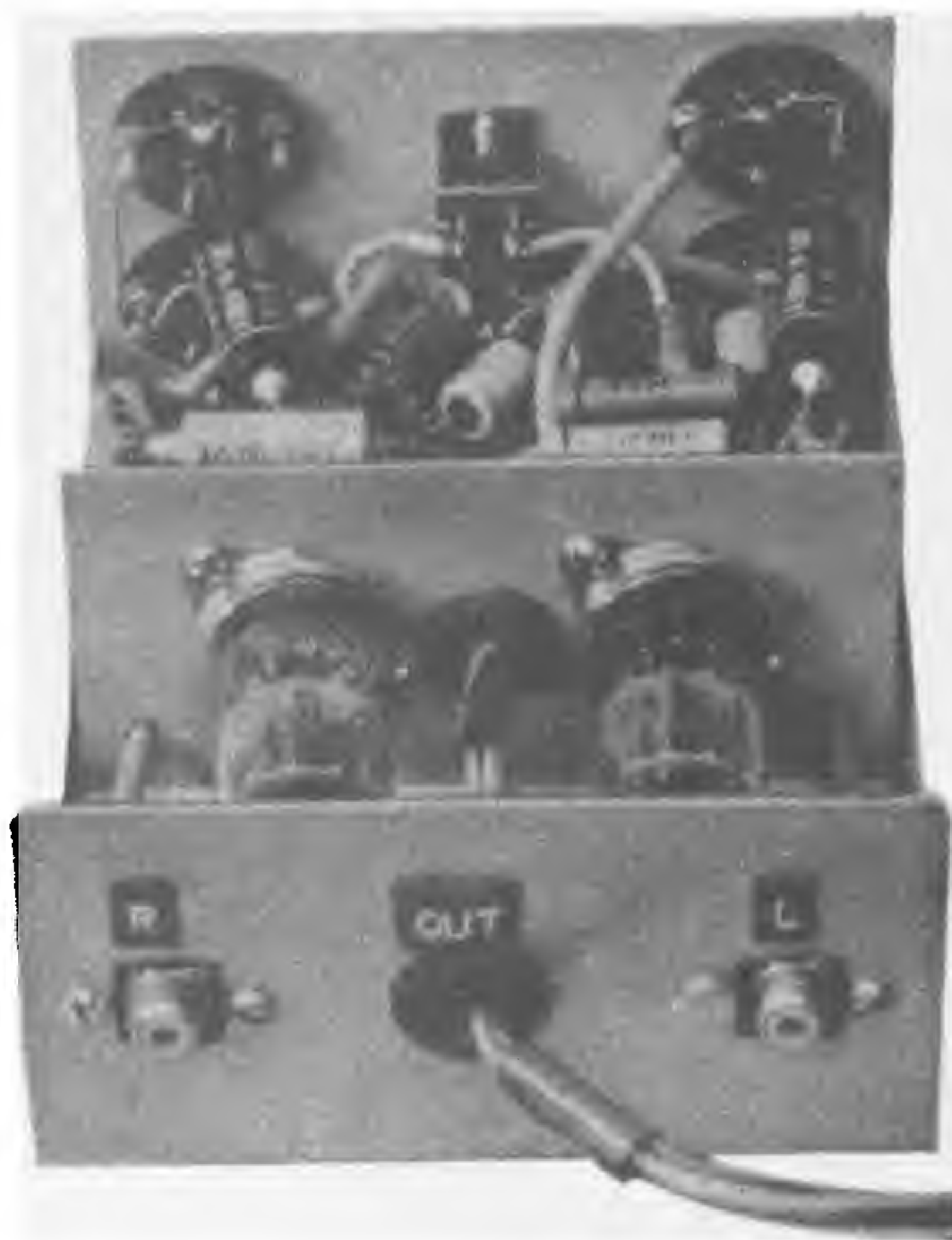
12AX7x2磁頭放大器

12AX7 × 2 Stereo Pre-Amp.

磁電式電唱頭的輸出只有數個 mV 那麼低，一些沒有專用前置放大器的擴音機便不能接用這些低輸出但質量却很好的唱頭。

本前置放大器是專為此種用途而設計的，它具有簡單的均衡器 (Equalizer) 以便對磁頭施加頻率補償。

由於耗電量很小，故此本機的電源供給是直接取自擴音機而不設自用的電源供給部份。



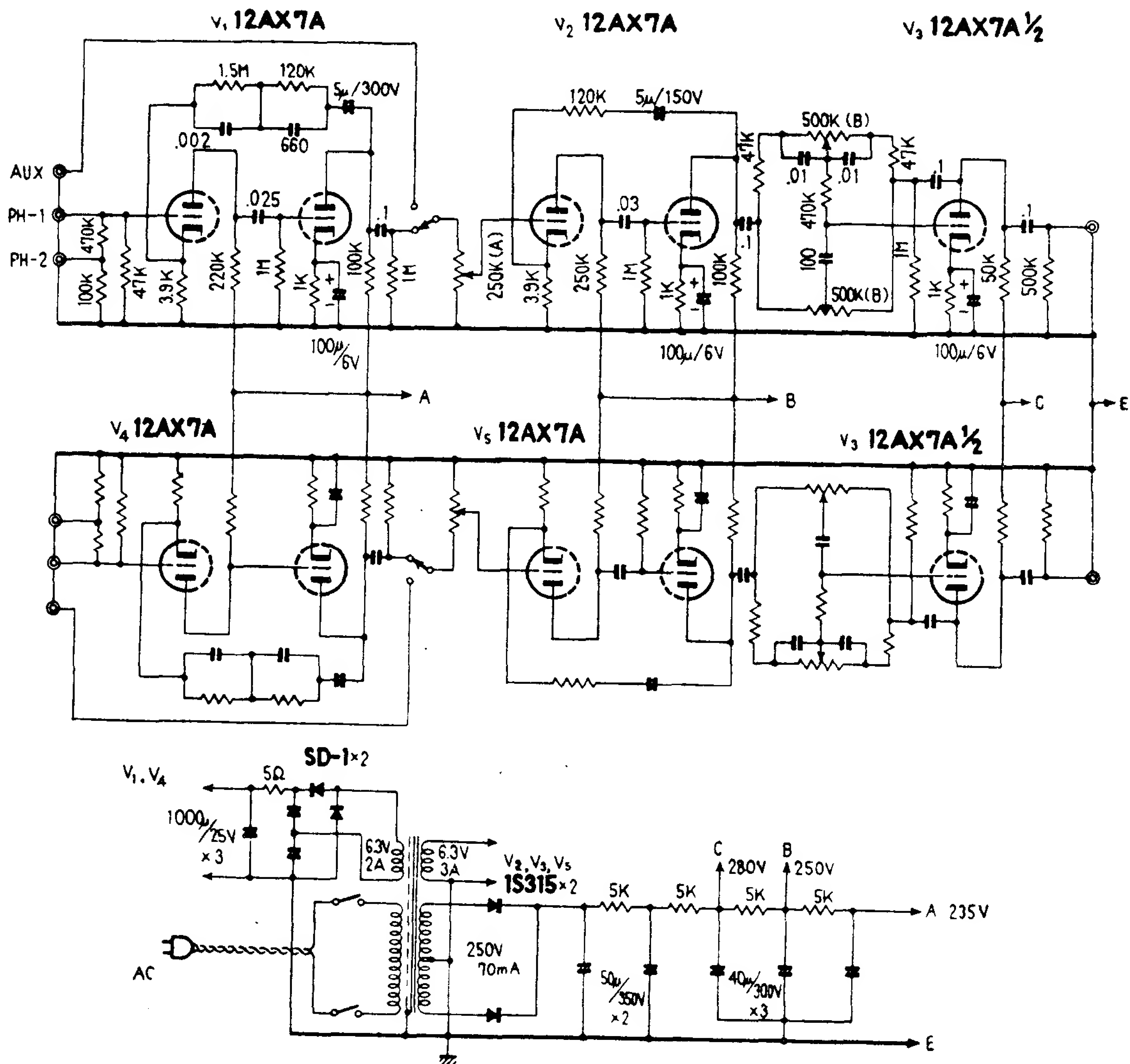
12AX7x5前置放大器

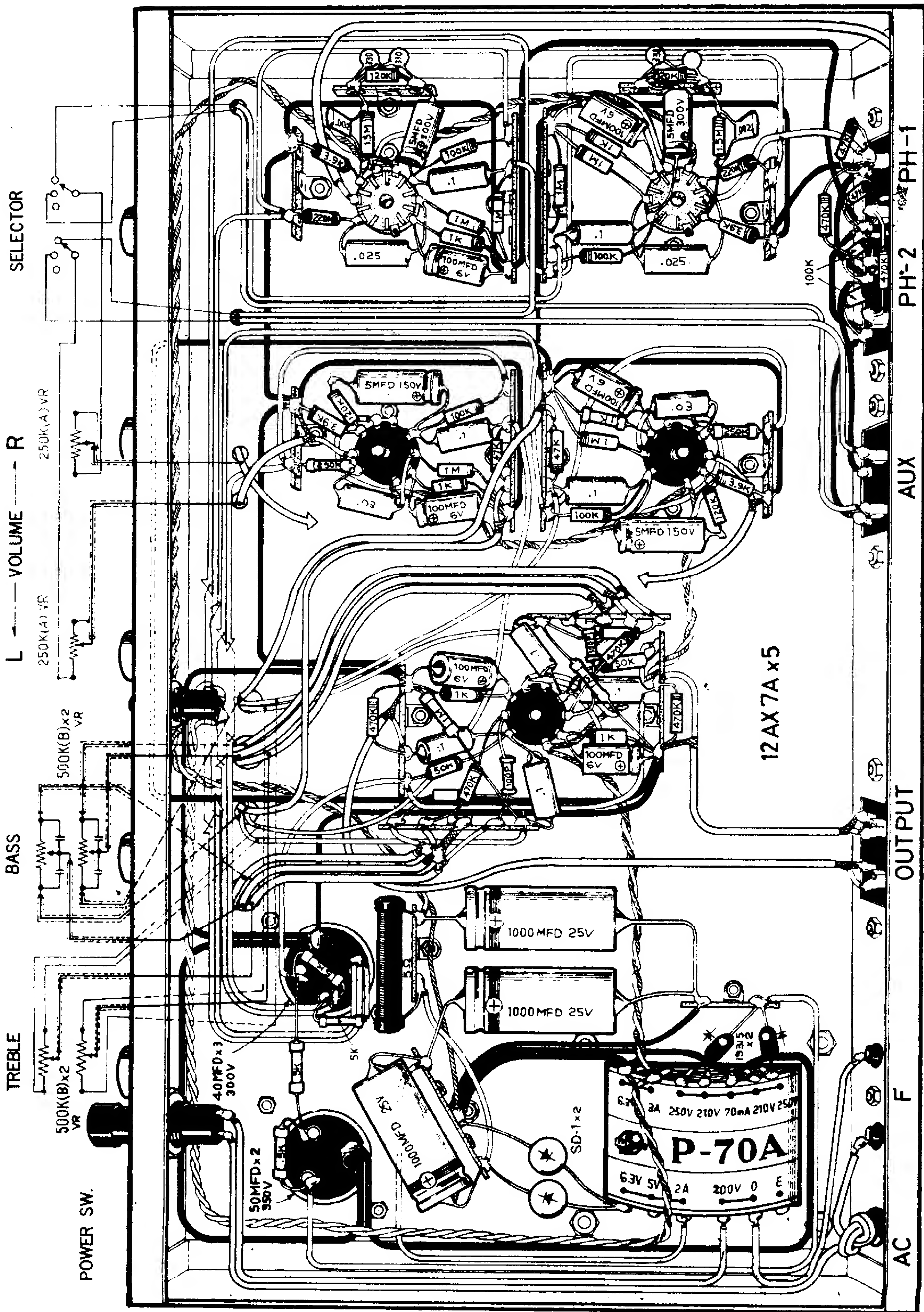
12AX7 x 5 Stereo Pre-Amp.

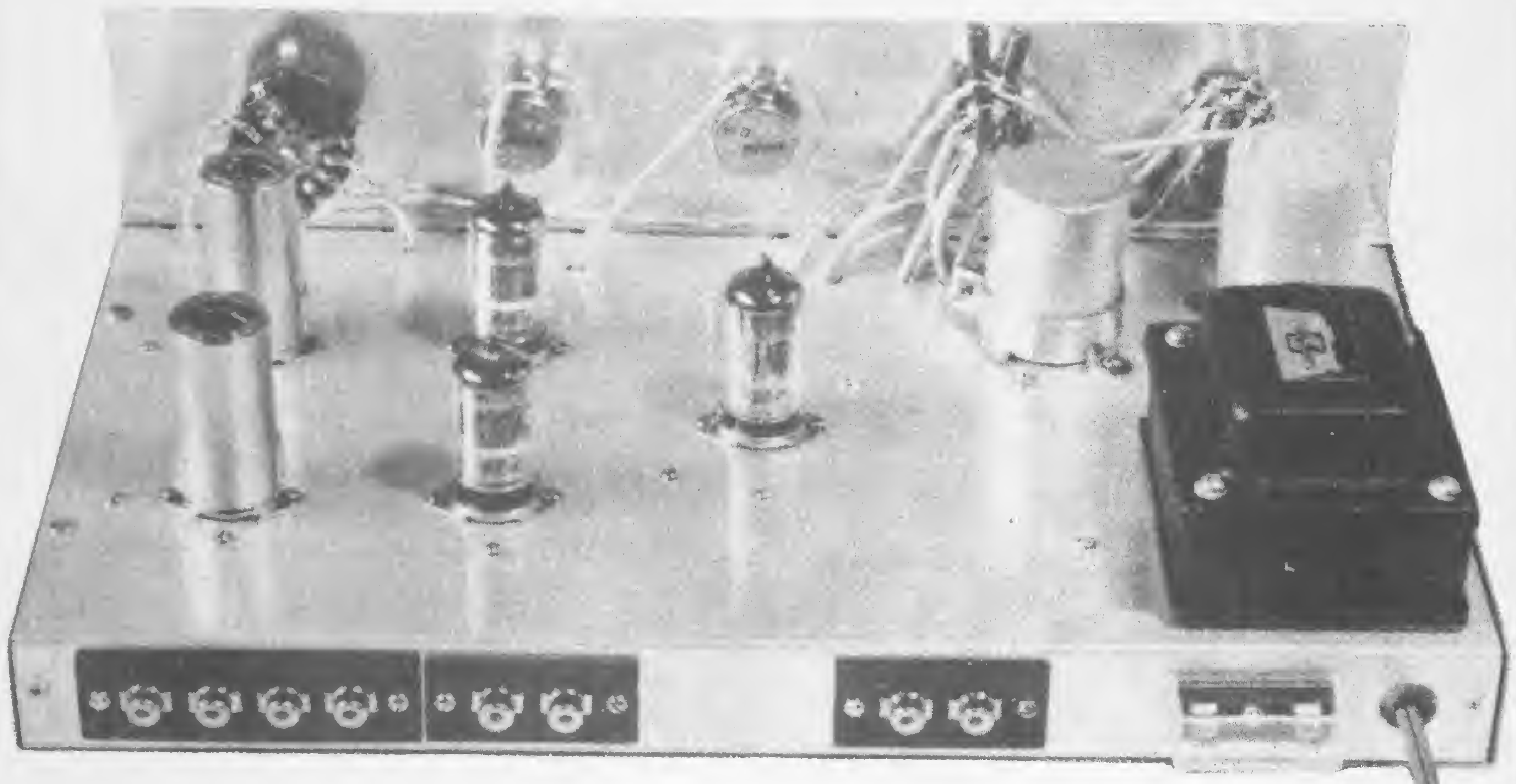
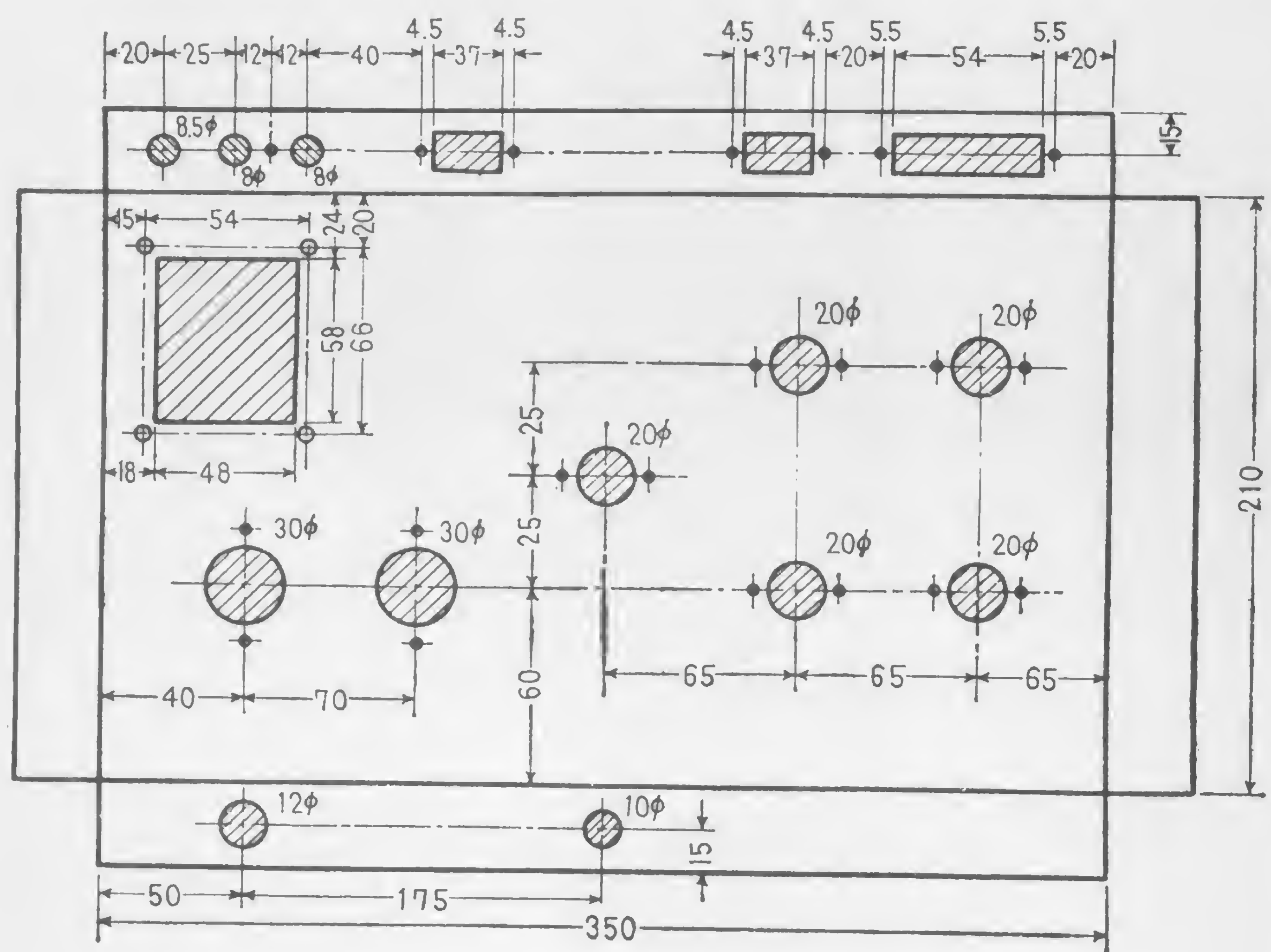
12AX7是一種常見的雙三極管，12AX7A是它的改良管型，它有低噪聲、低交流聲和無微音效應等特點，故特別適宜於前置放大器中。

在綫路結構方面，比較全面地施用了負回輸，如均衡電路中、音調控制器等都採用了負回施，這樣可以提高整個放大器的保真度。

兩個12AX7A (V_1 及 V_4) 的燈絲都是由整流後的直流電供給的，它由變壓器的6.3V燈絲繞組經倍壓整流來獲得 12.6V 的燈絲電壓。







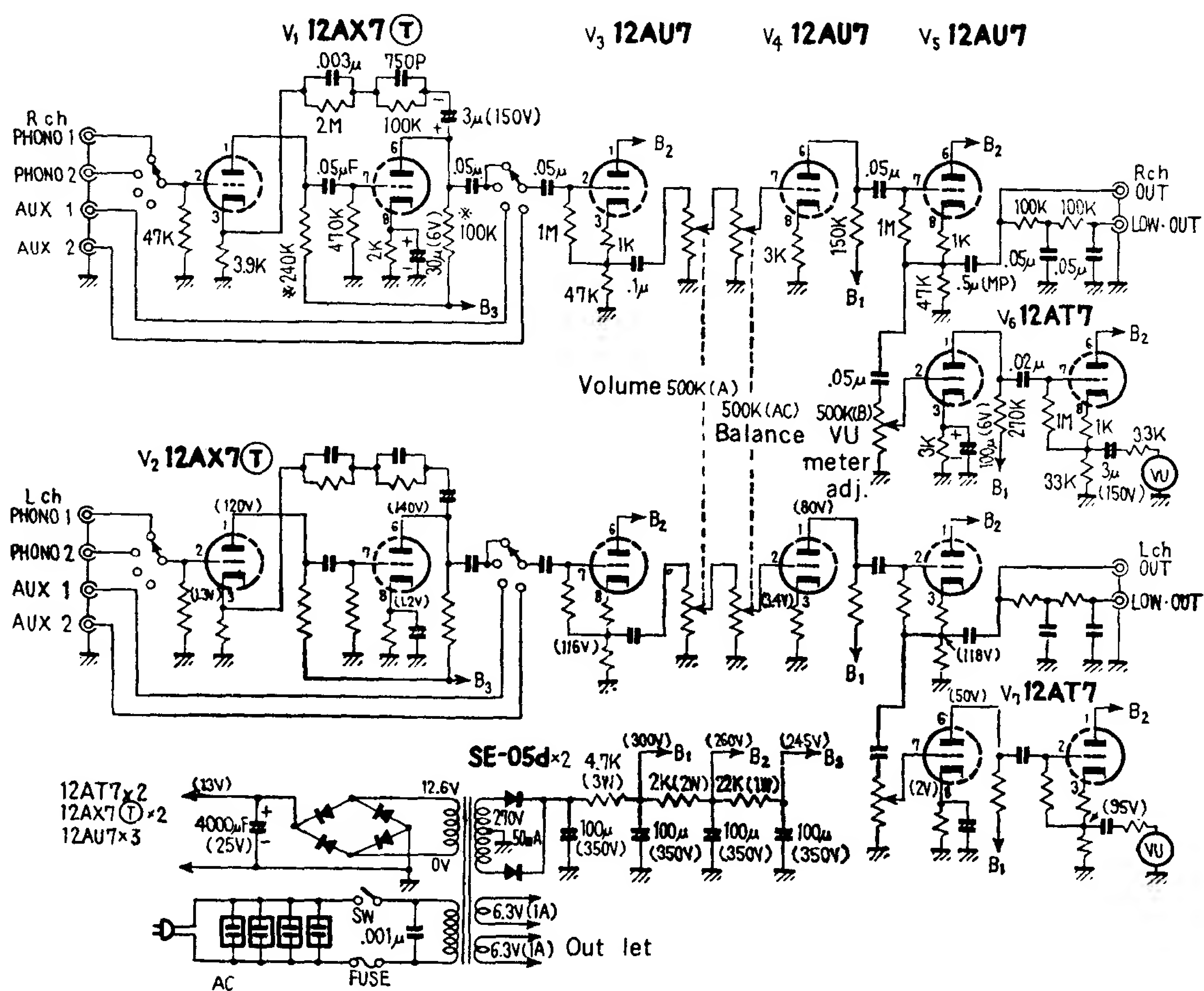
具有VU表指示的前置放大器

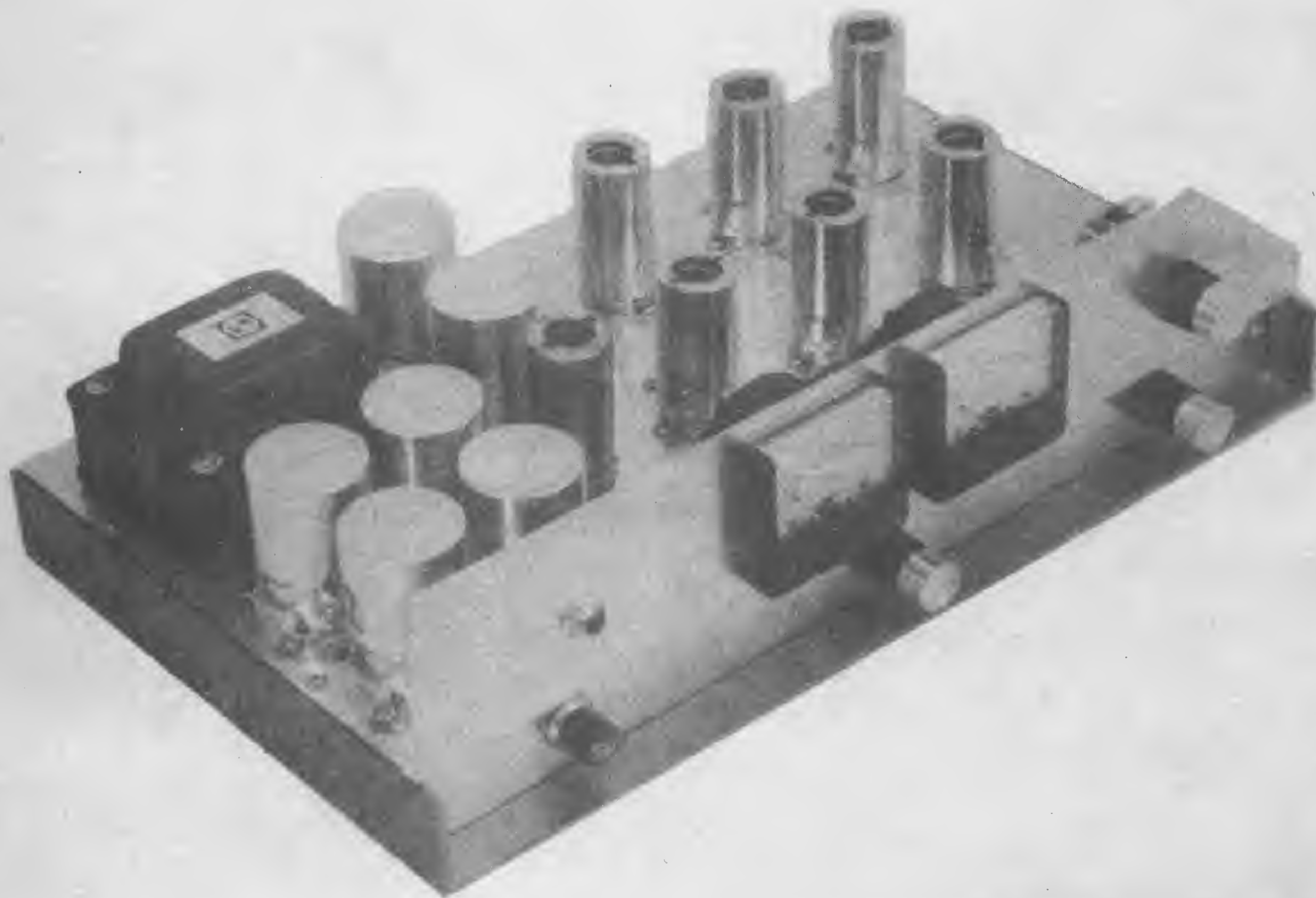
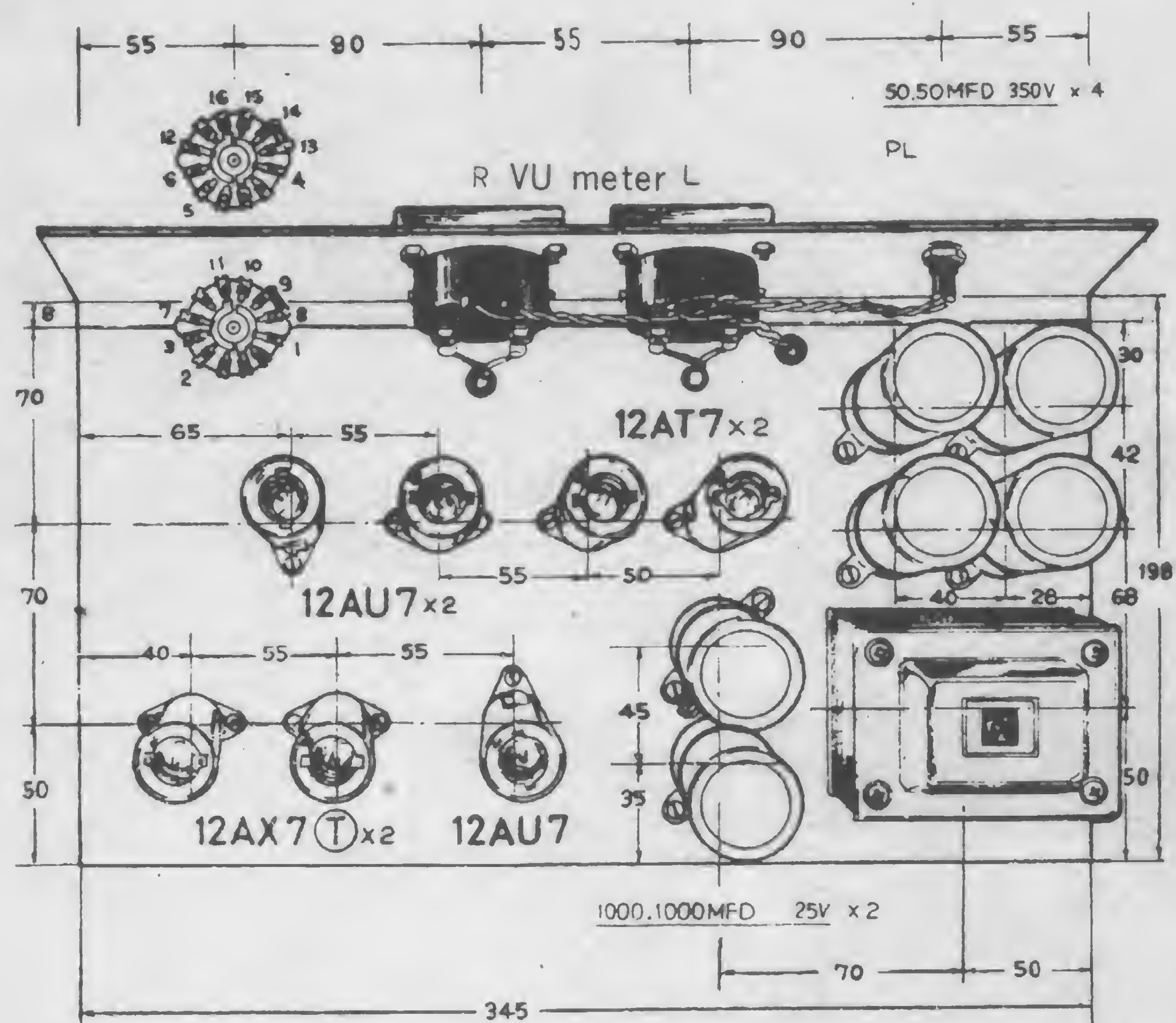
12AU7 Stereo Pre-Amp.

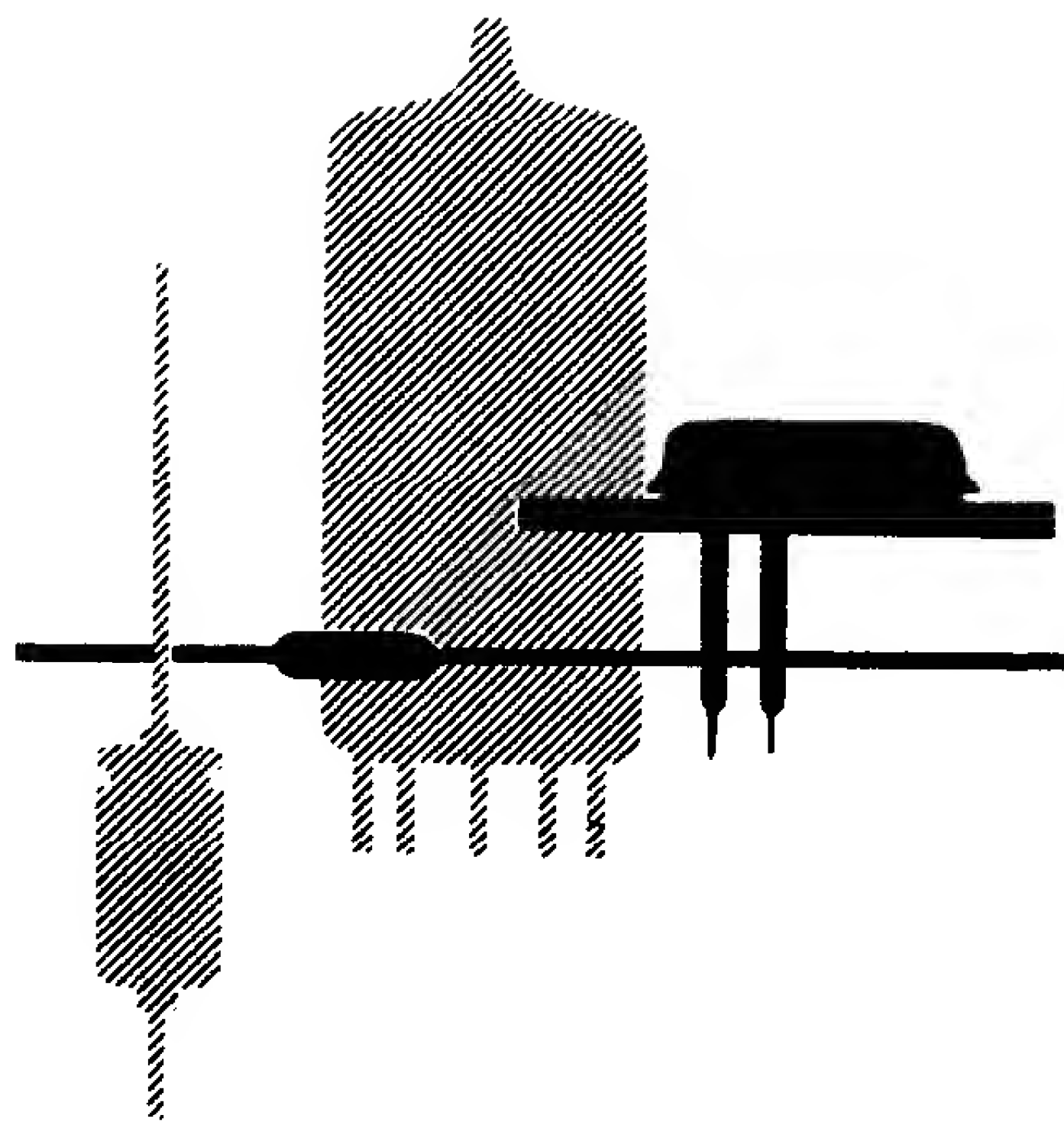
(provided with VU meter)

在前置放大器中加設VU表以觀察輸入訊號源的強度，能夠保證放大器的輸出不致因輸入訊號的過荷而令後級產生失真。

VU表的靈敏度不高，不能直接接在放大器的輸出電路中，而需要利用一個放大器把訊號作適當放大以推動VU表工作。本放大器中這樣的工作是由兩個12AT7分別擔任每一聲道的放大用途。







後級放大器

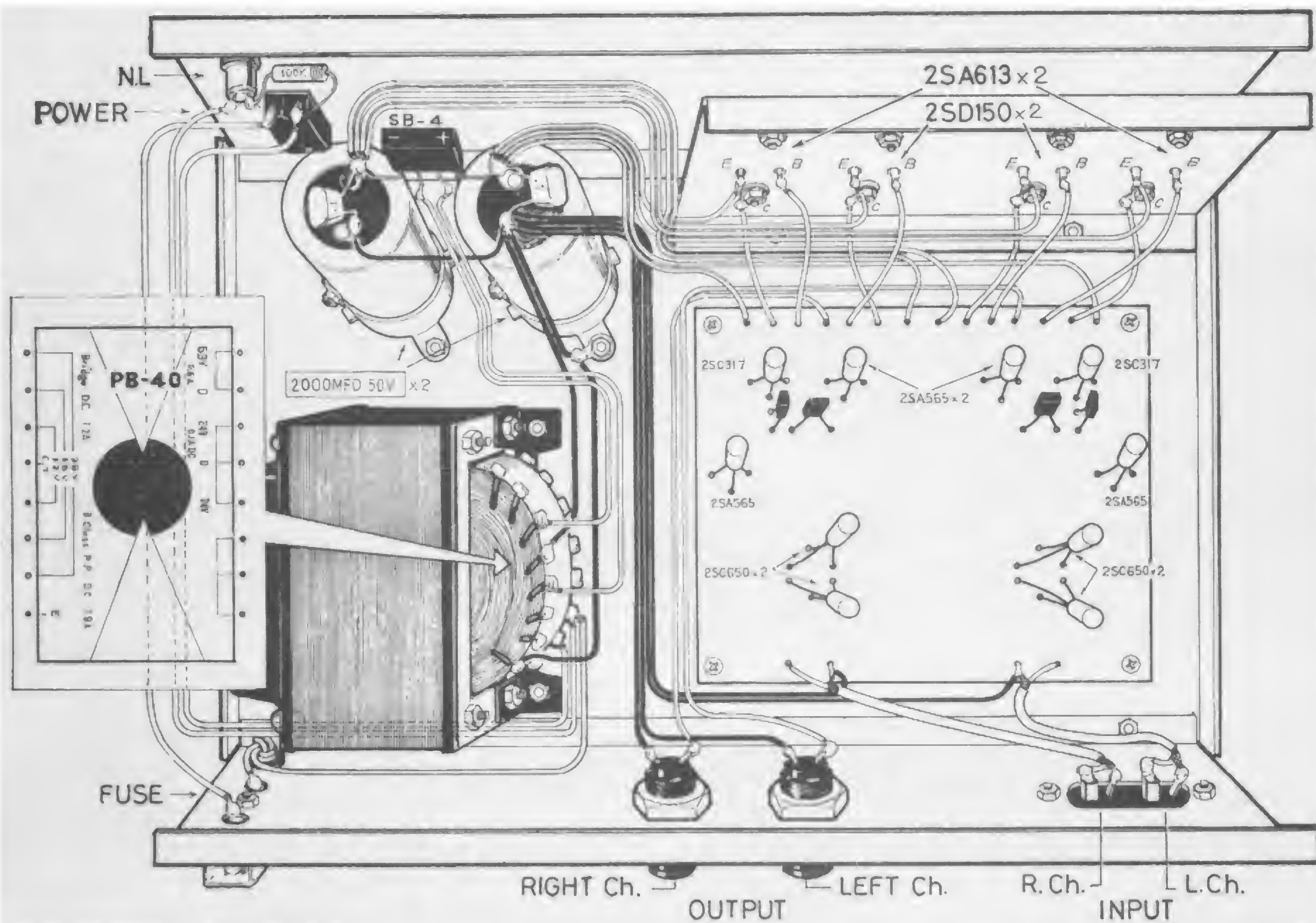
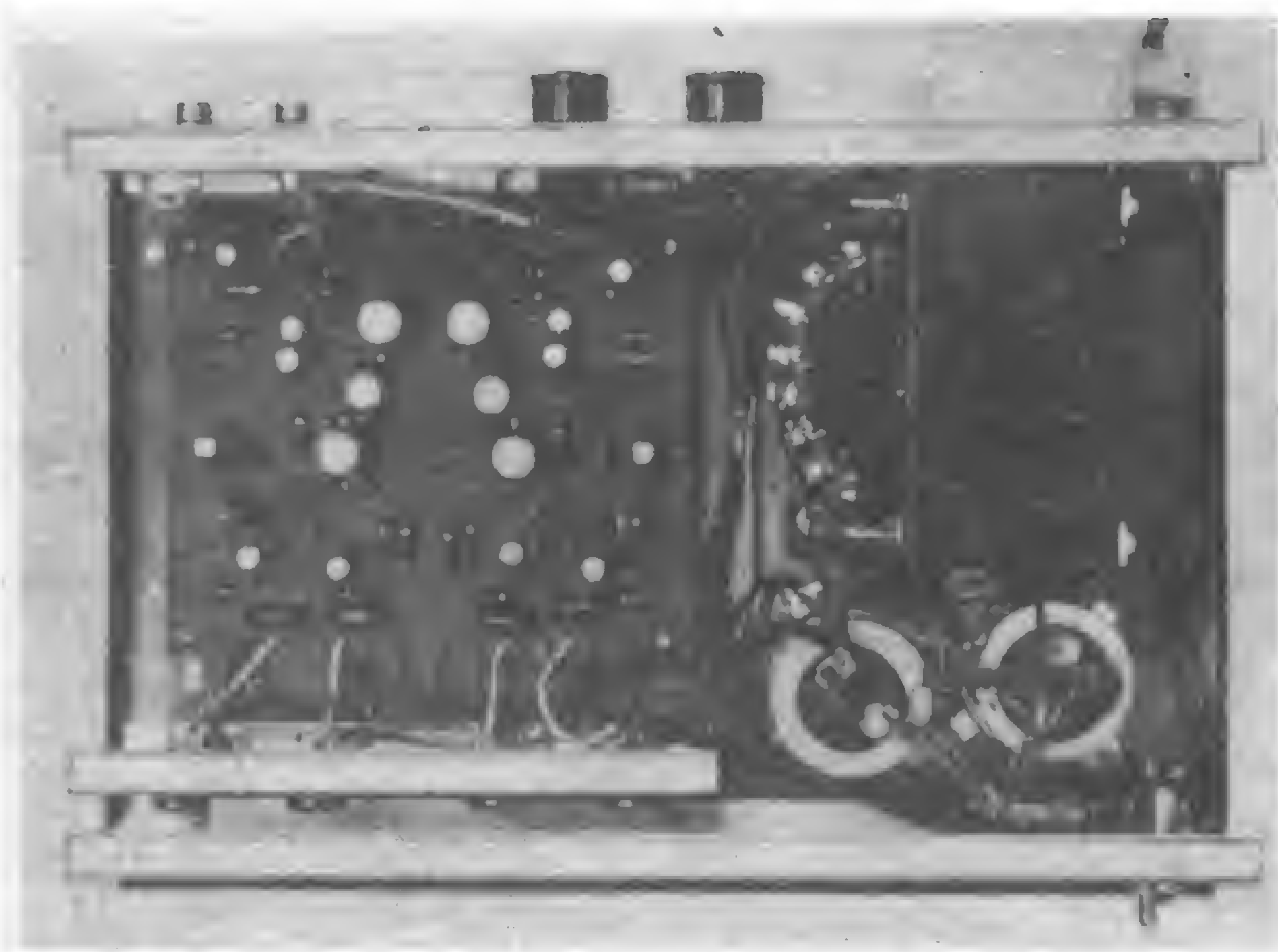
Power Amplifier

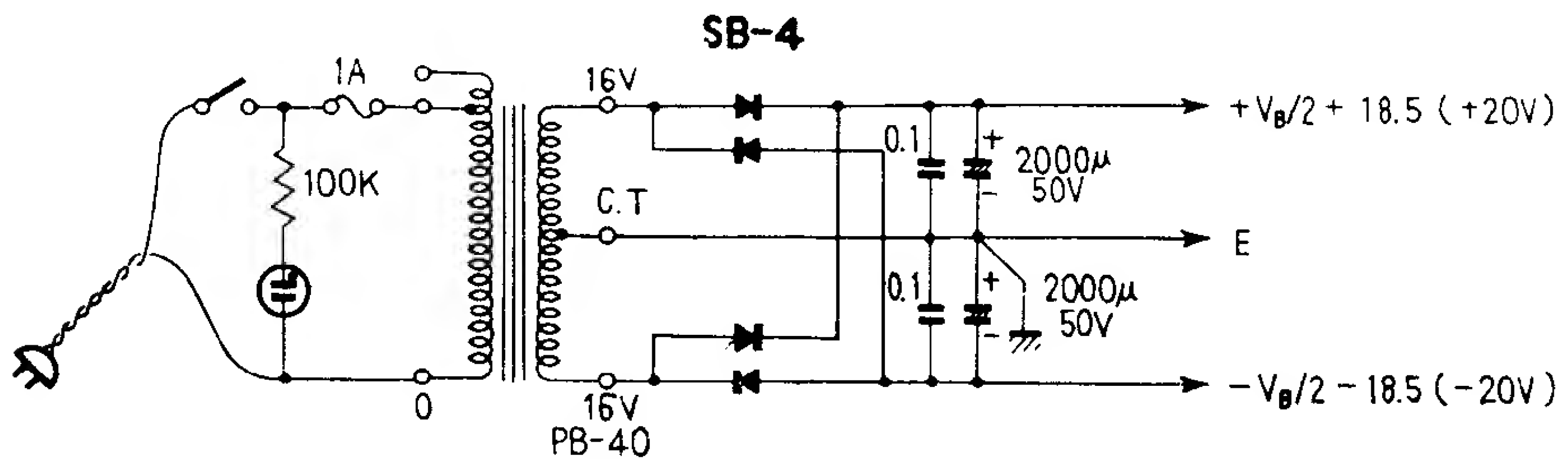
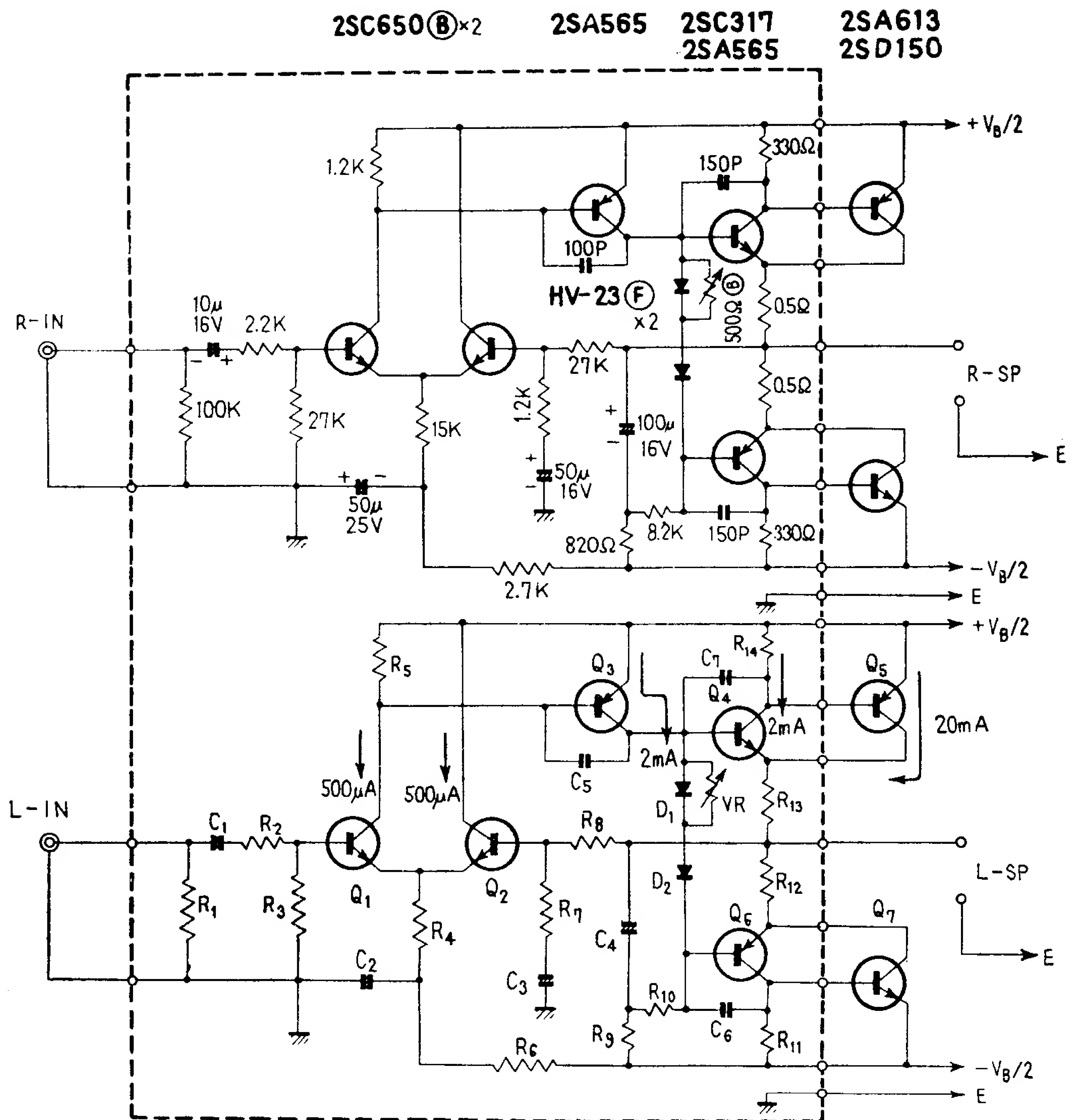
15Wx2全對稱 OCL 後級放大器

15W × 2 OCL Power Amp.

全對稱式後級放大器，是由對裝的NPN型和P
NP型的晶體管共同組成，如本製作中的綫路圖所
示，推動級與功放級都使用同樣的對裝晶體管。

OCL需要兩組電源供給，故此用交流電供電時
要用全波式的電源變壓器，分別由兩組整流器與及
平滑濾波電容器，使輸出的電壓以地（E）為0，
一端對地為+而另一端則對地為-。本機用的電源
變壓器是16V。綫路中輸出的電壓為18.5V，這是
滿度輸出時的電壓值，在零訊時是20V，圖中括號
內就是這個數值。





20Wx2 OCL 後級放大器

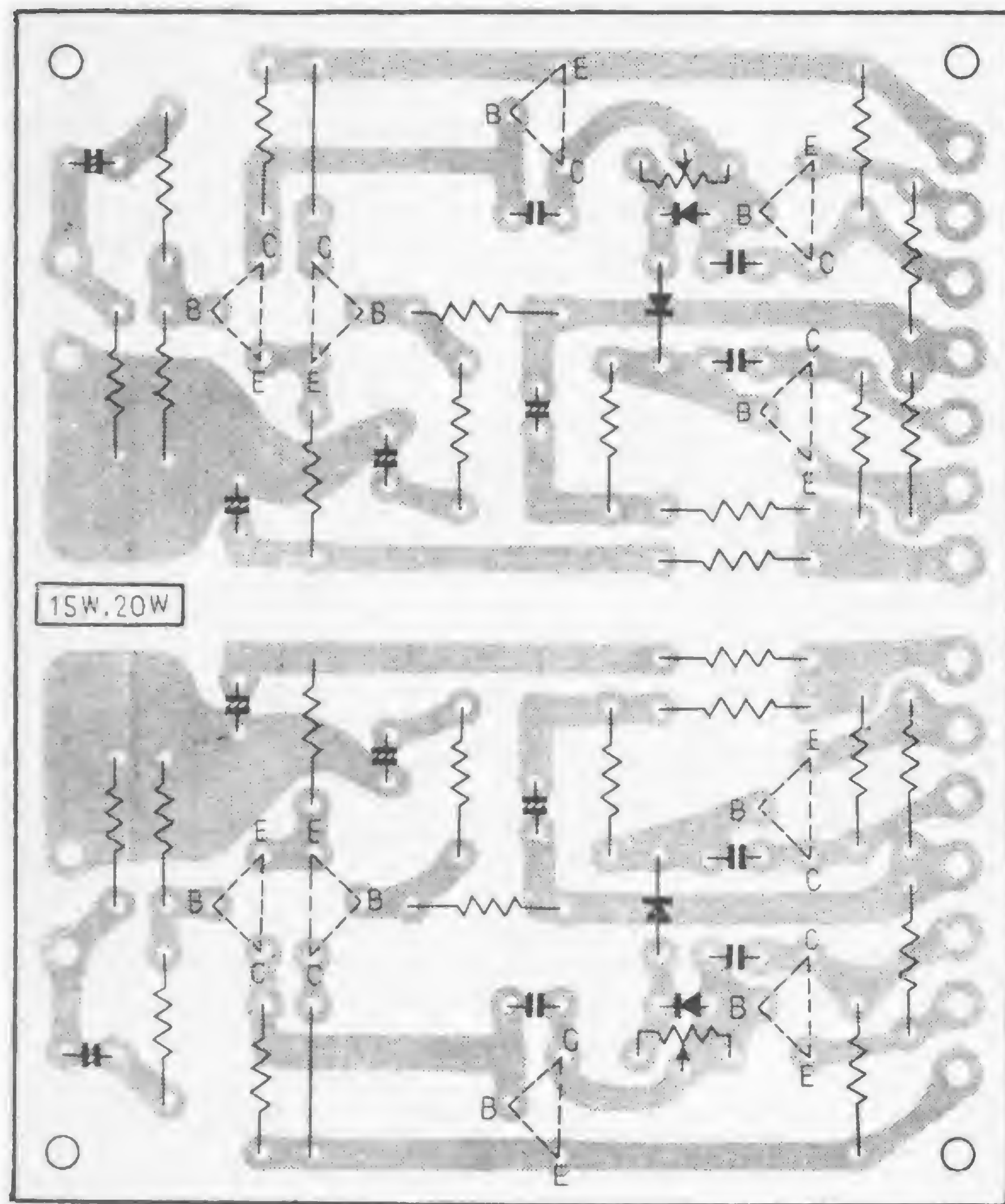
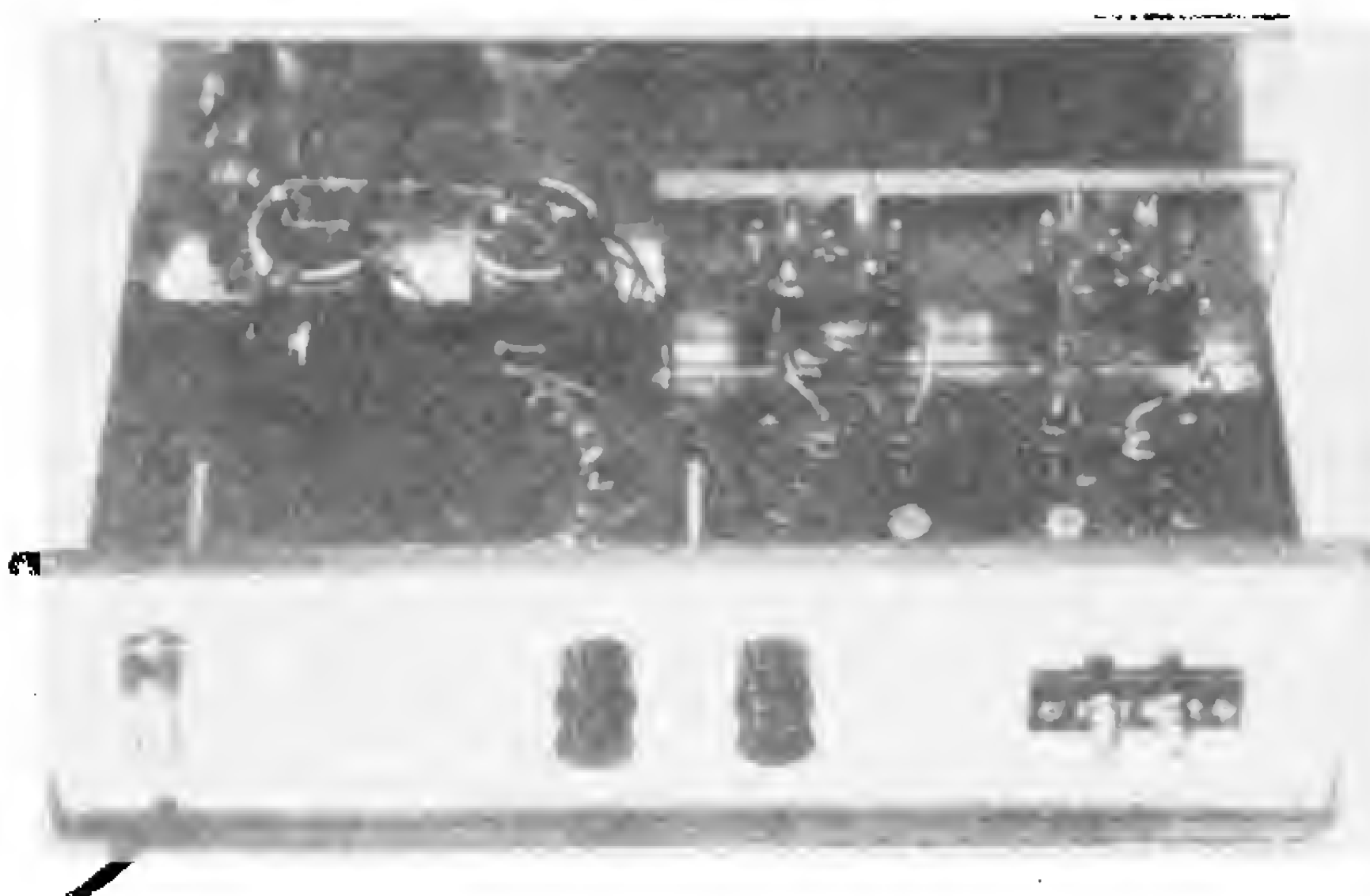
20W × 2 OCL Power Amp.

晶體管的出現，給OTL方式擴音機帶來新的發展，而OCL方式的出現，則又把OTL方式向前推進一步。

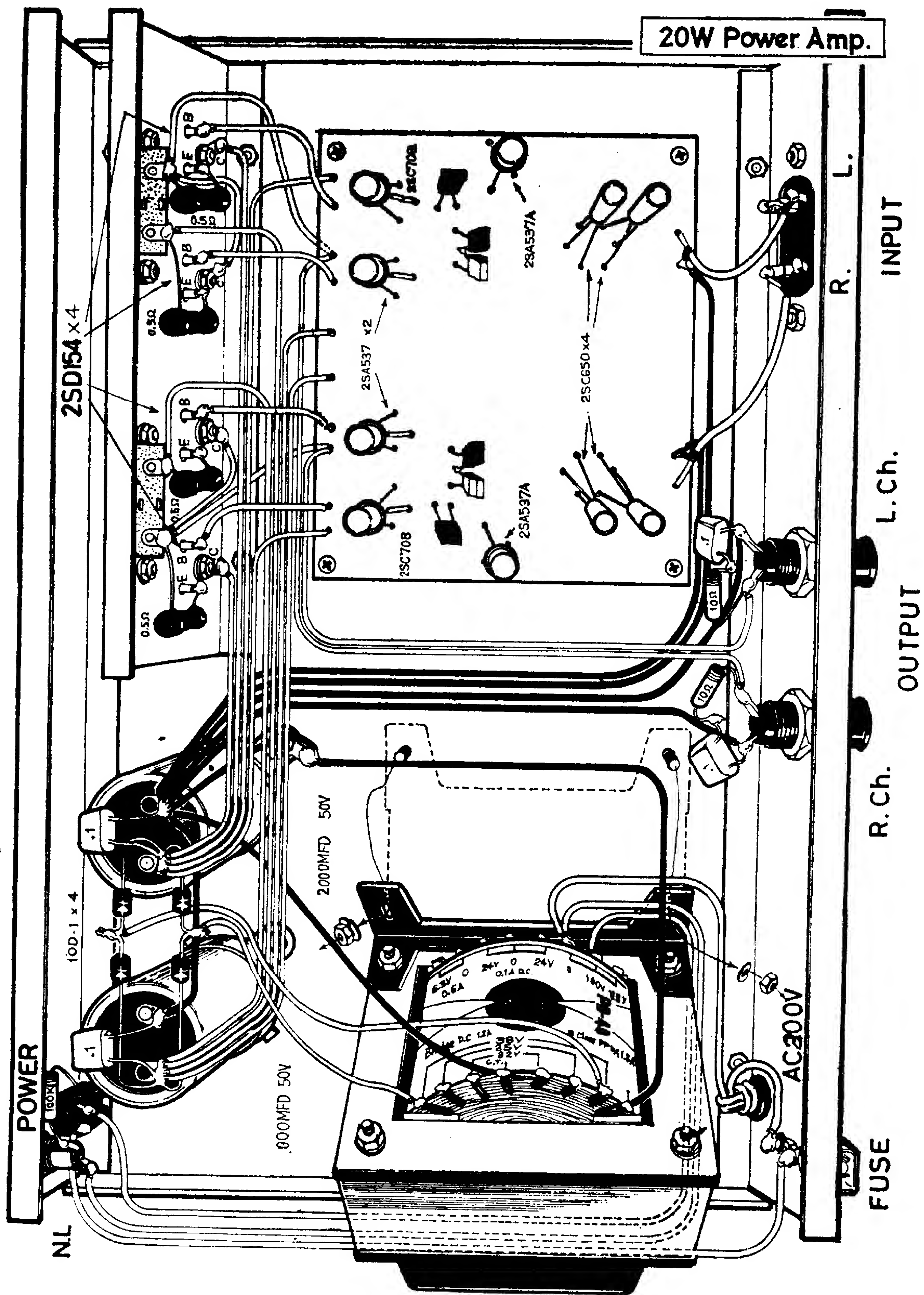
OCL方式可以得到更佳的低頻響應。

本製作是採用半對稱SEPP的設計，功放晶體管用2SD154。在負載的揚聲器音圈阻抗為 8Ω 時有足夠的20W電力輸出，輸入靈敏度為 $20W/0.5$ ，輸入阻抗是 $10K\Omega$ 。

綫路圖中的半可變電阻VR，是供調節之用，它將功放管的C極電流調節至30mA（在0訊時）。





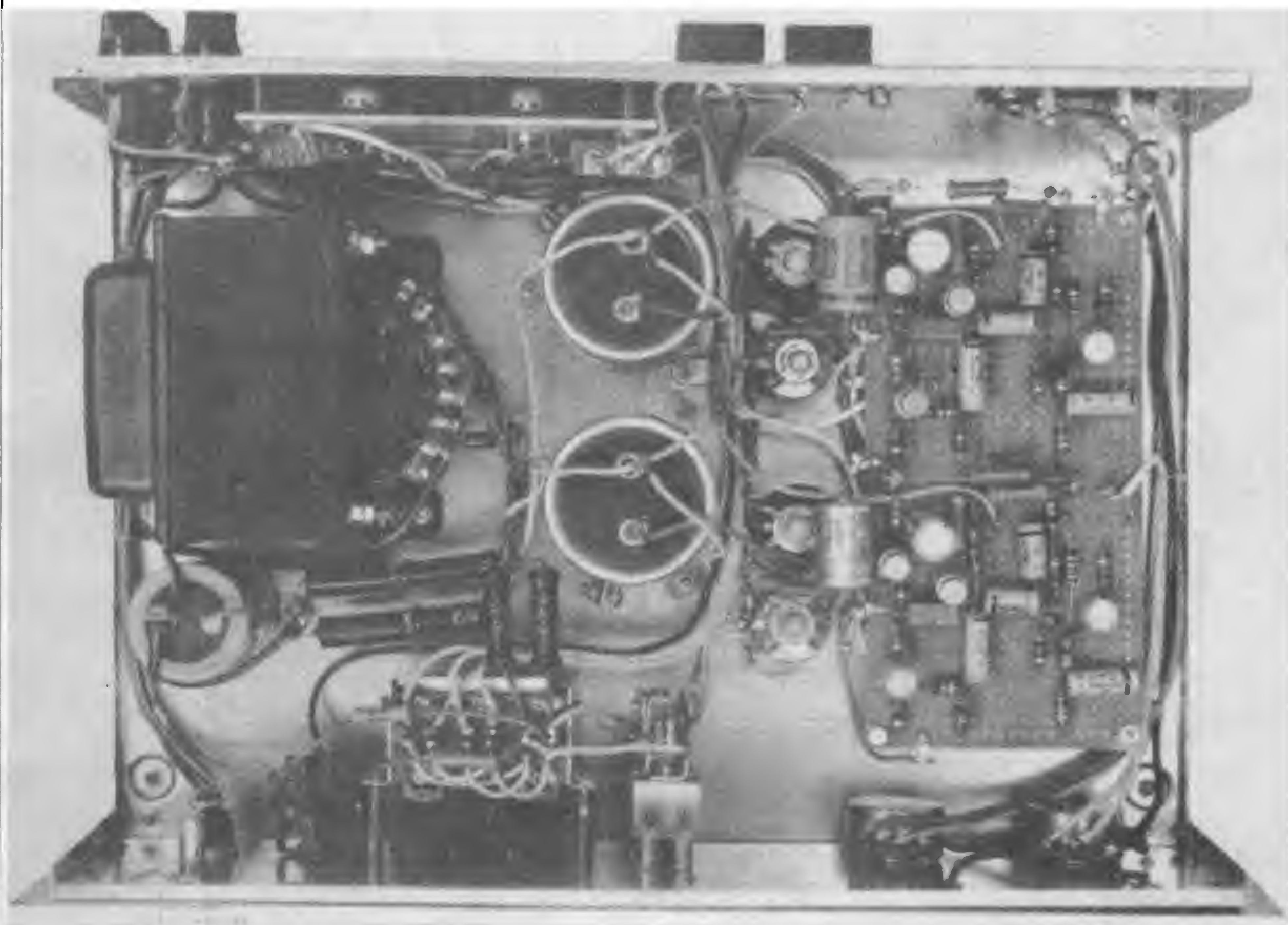


25Wx2 OTL 後級放大器

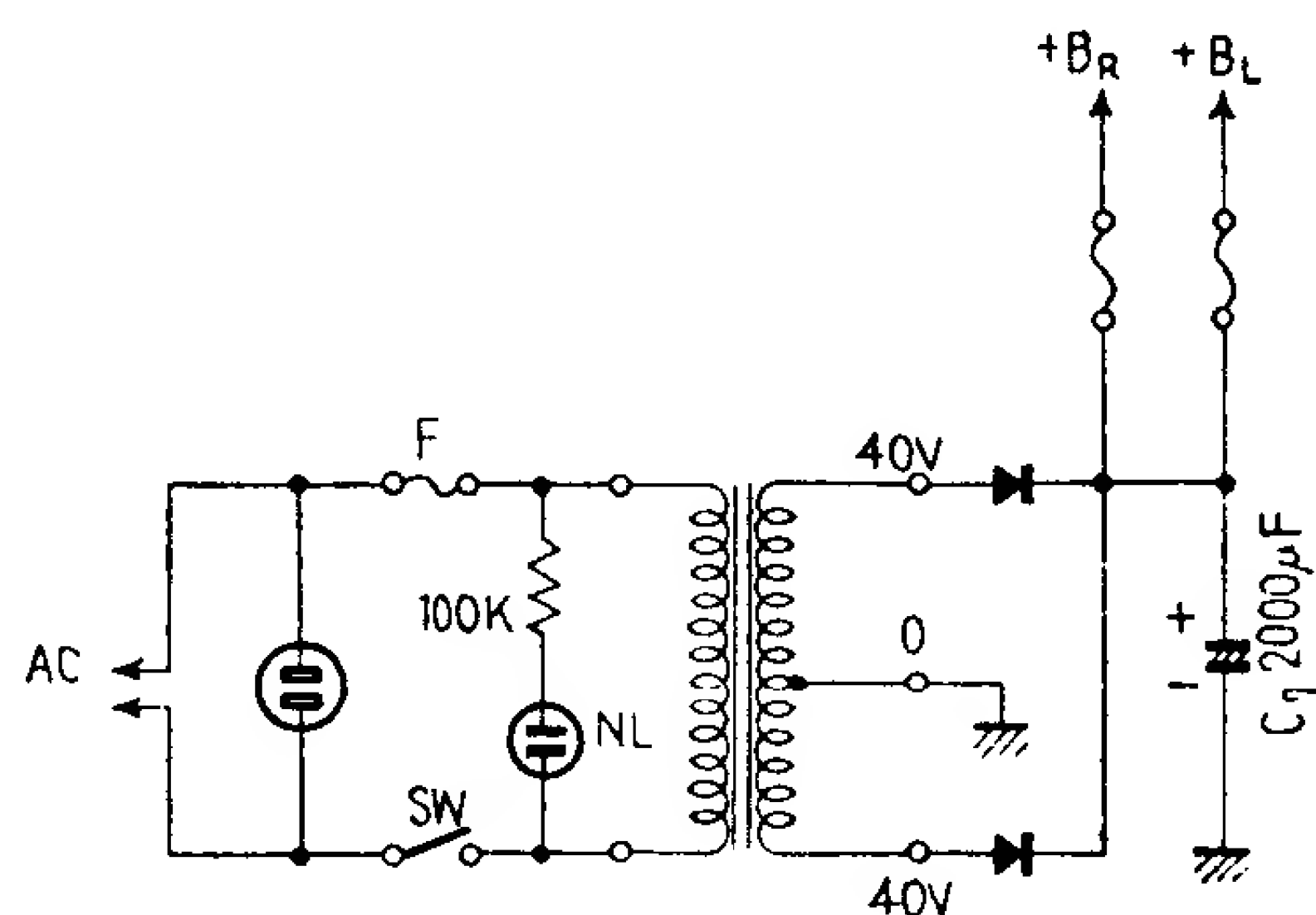
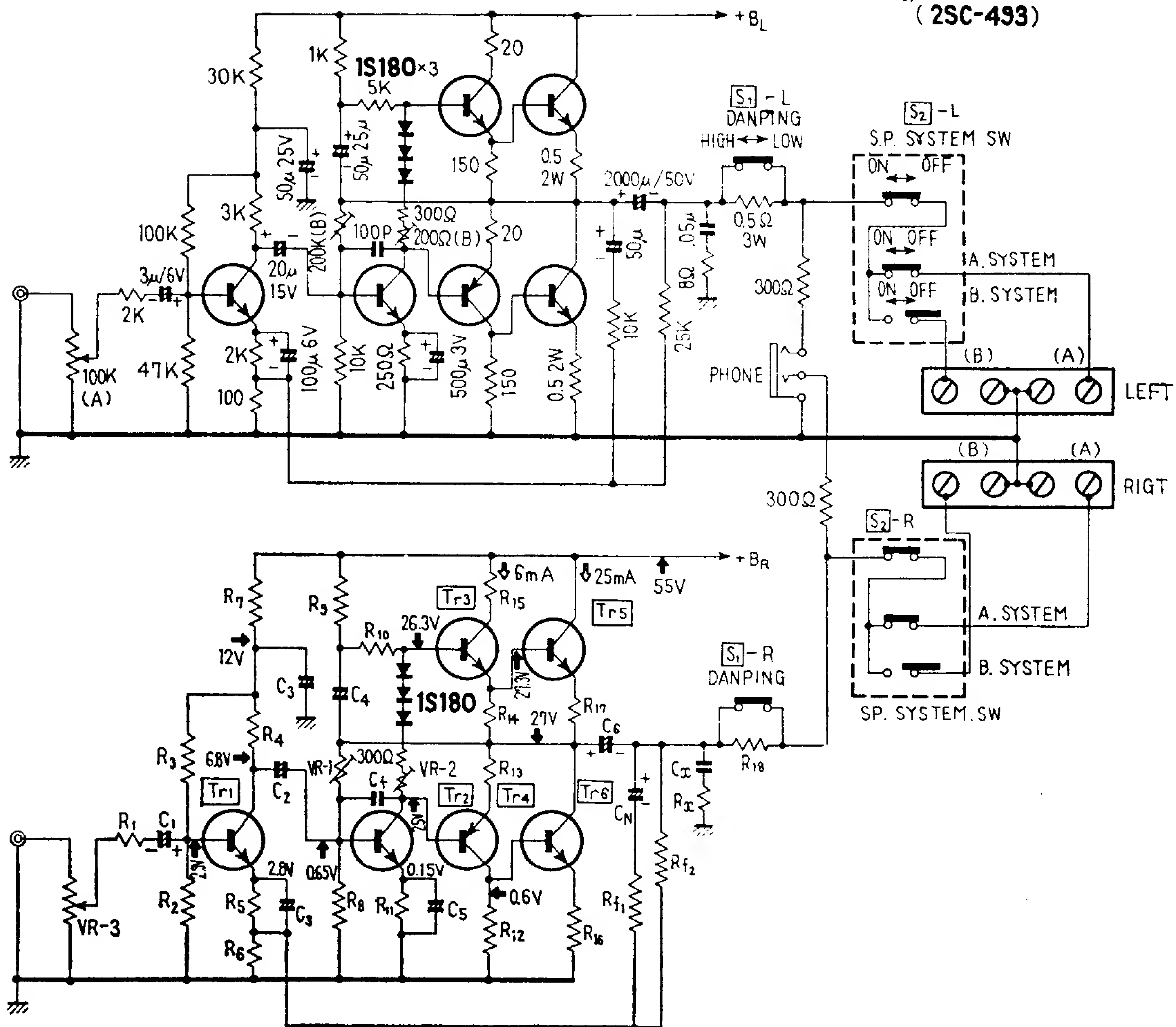
25W × 2 OTL Power Amp.

本機的輸出電力達25W (RMS)，若按音樂功率來計算則有近40W，可說功率已相當高。

從綫路來看，它是屬於半對稱（或稱半互補）式，故此使用一對各為PNP、NPN的推動管，這對推動管和大功率輸出管一樣，要求有盡可能相同的特性。本綫路中使用的大功率晶體管，可以是2SC493或2SC494。



Tr1 2SC-369
 Tr2 2SC-485
 Tr3 2SC-485
 Tr4 2SA-485
 Tr5,6 2SC-494
 (2SC-493)



30Wx2 的A類OCL 後級放大器

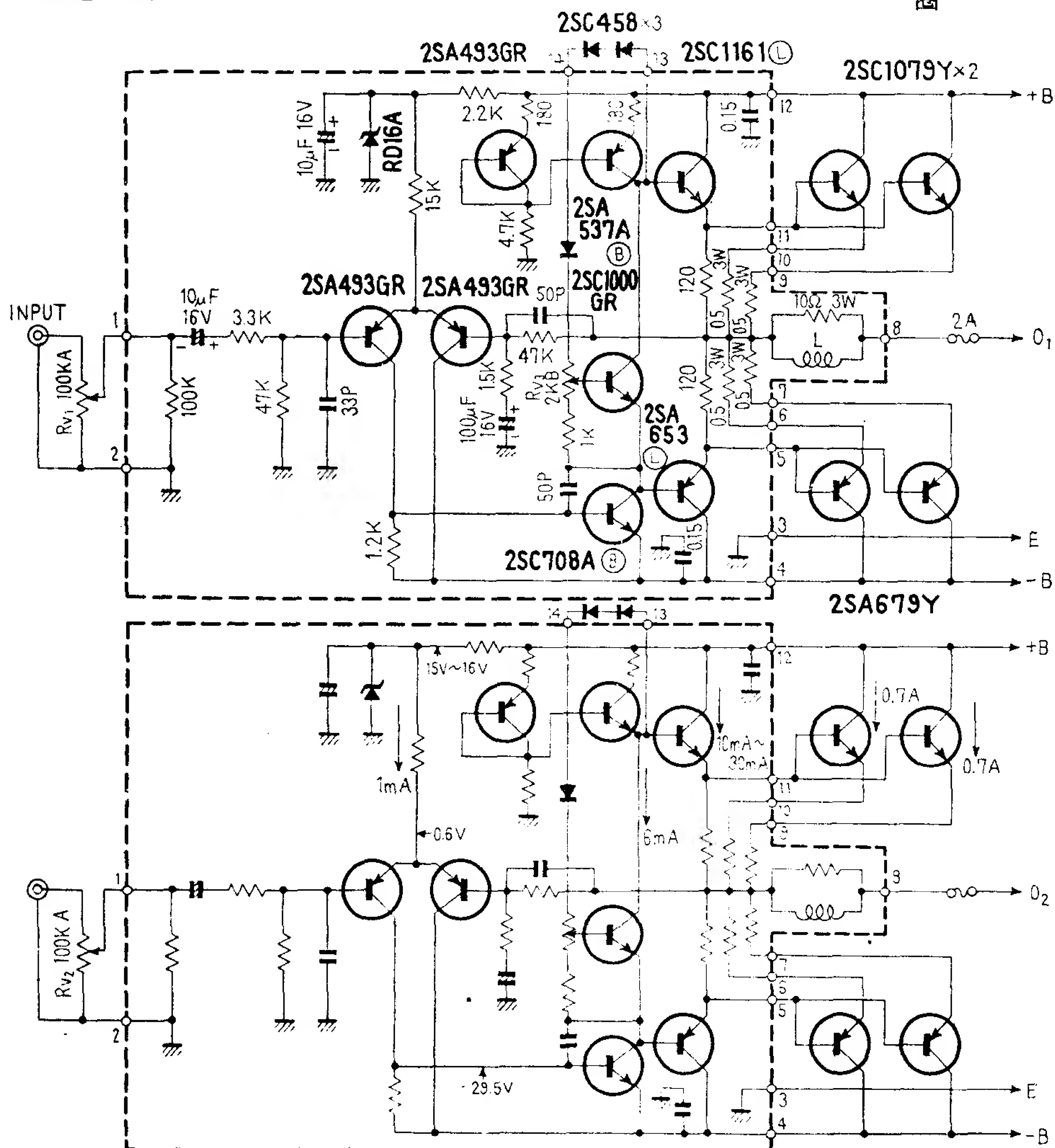
30W × 2 OCL Power Amp. (Class A)

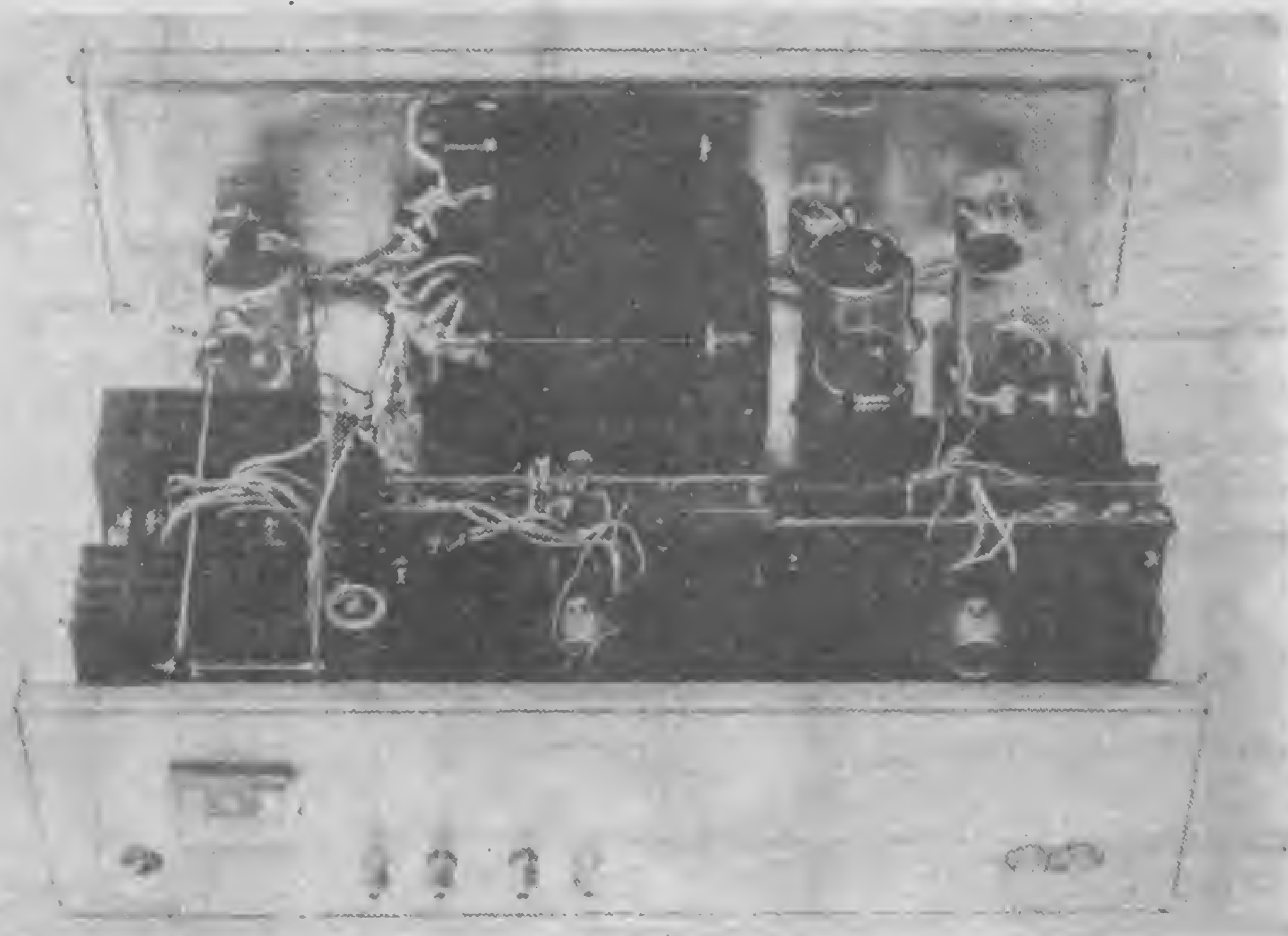
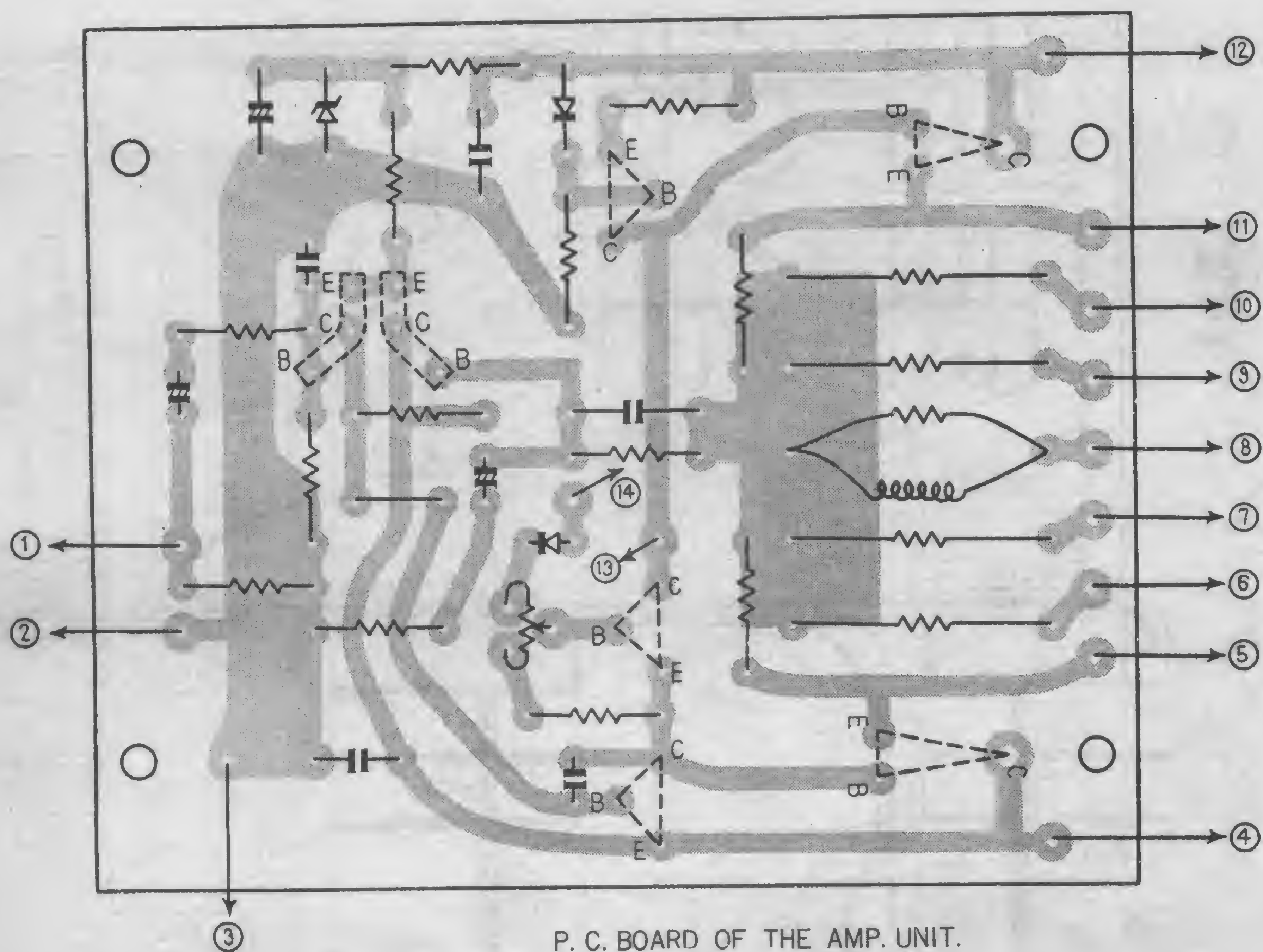
近年來，擴音機的設計也有採用A類放大方式，這是晶體管擴音機向高傳真度進軍的一個分支。

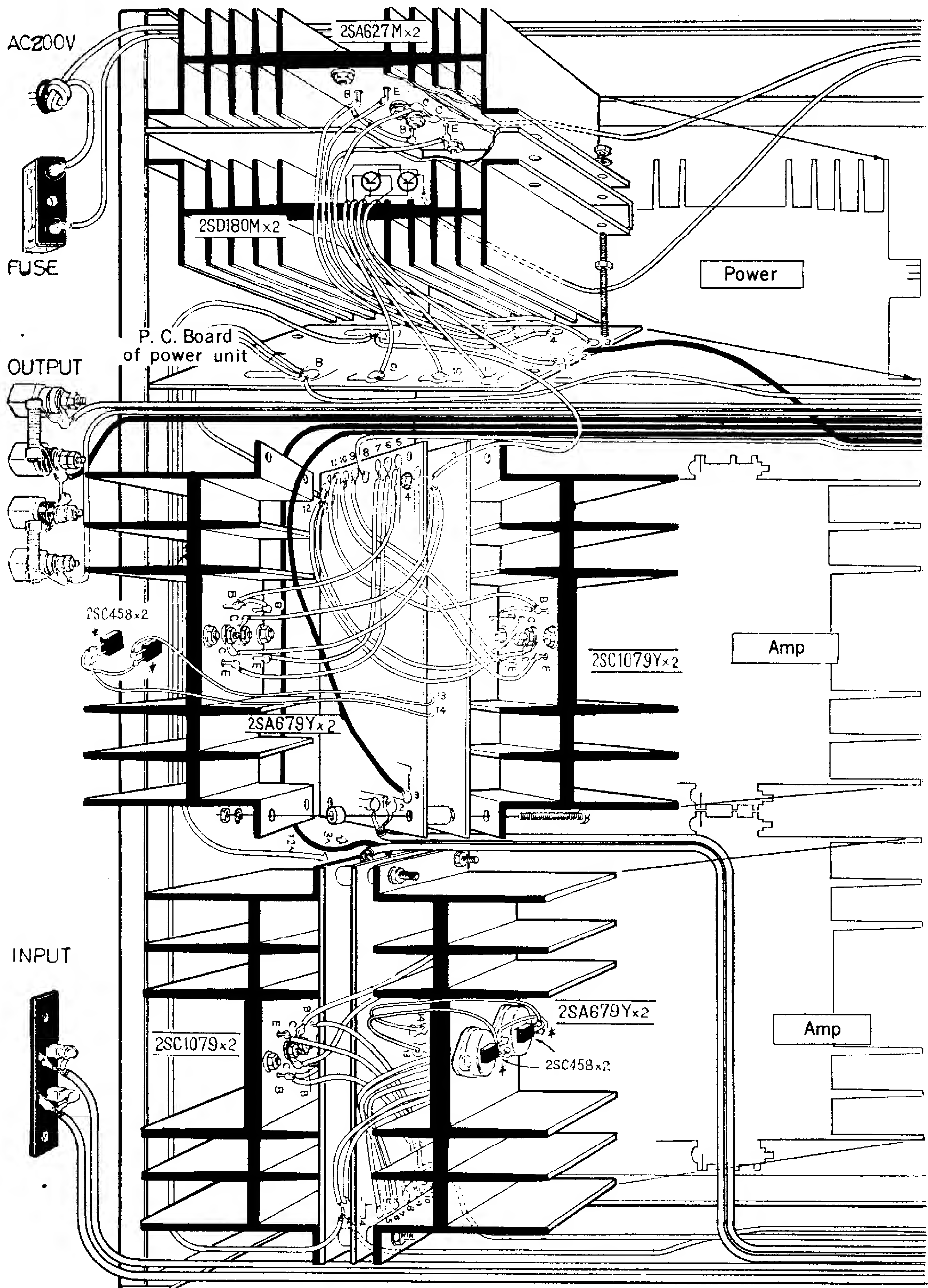
向來，晶體管擴音機的輸出級都採用B類，B類放大器可以有很高的效率，用電也較省——因為它的耗電量與音量成正比。A類放大的特點是效率低，在同樣條件下，它的輸出電力較低，而且在沒有訊號輸入時也消耗與最大輸出時同樣的電流。但是，它的失真較B類放大器要小，這是它的優點。

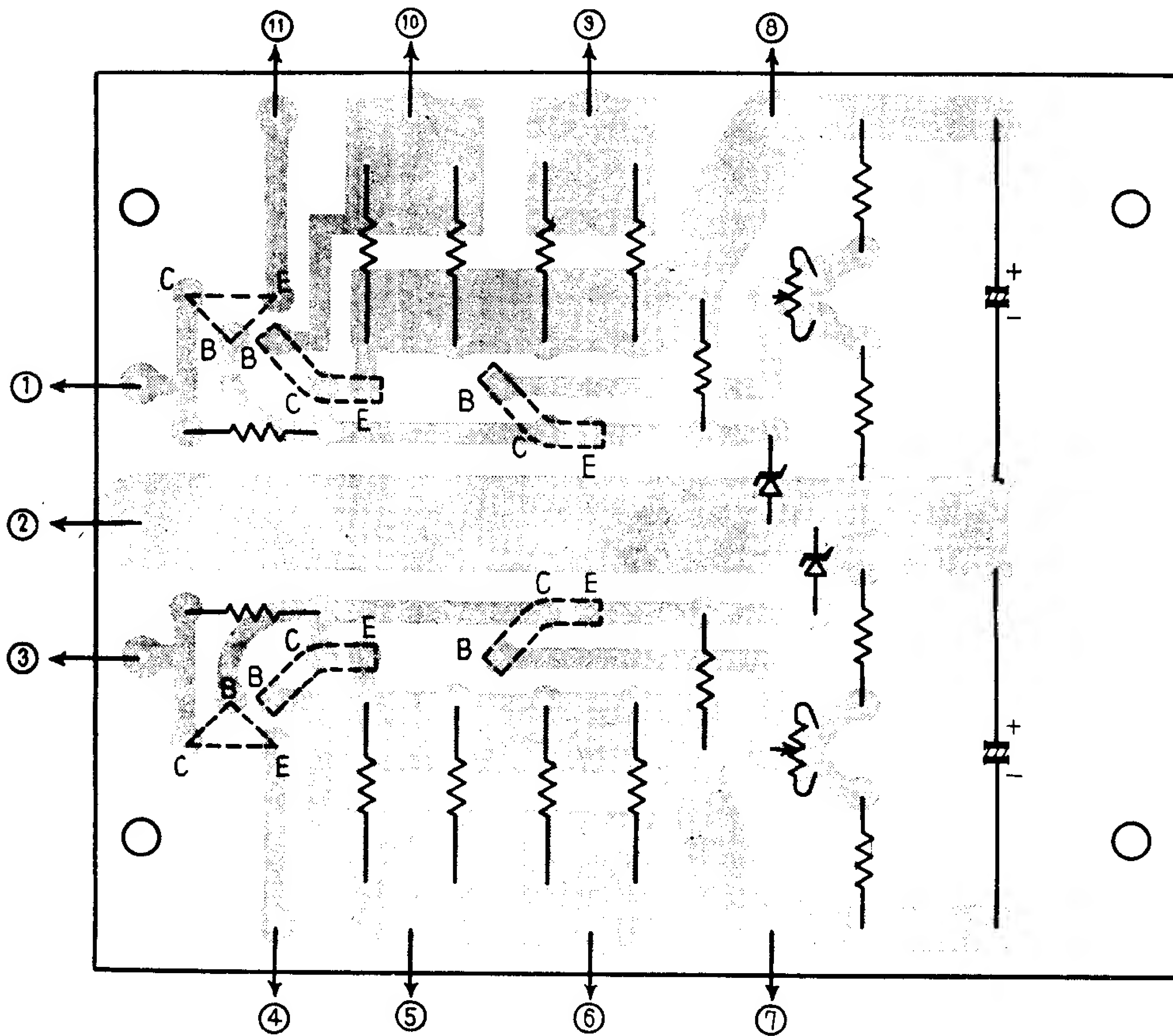
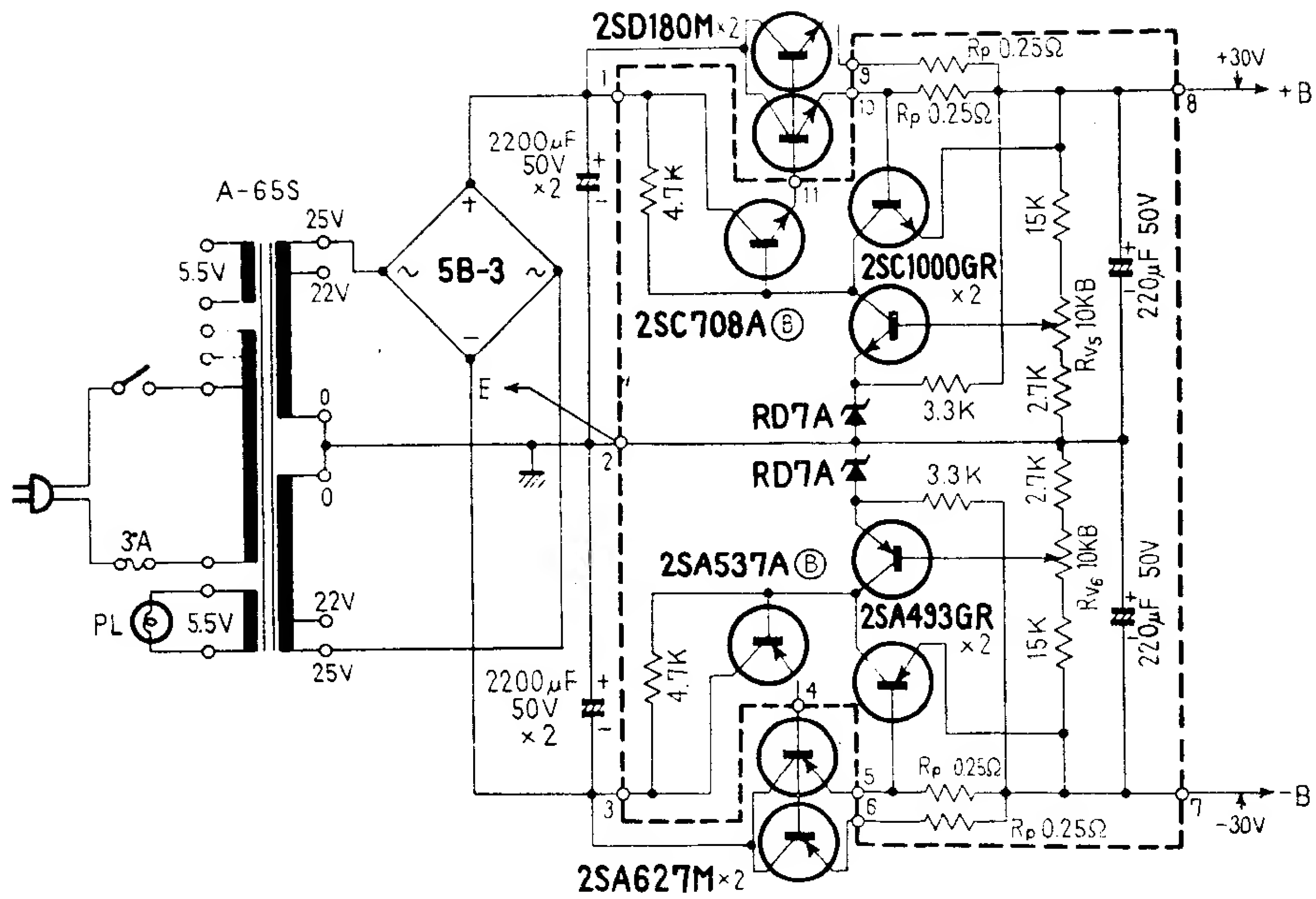
本機是用並聯輸出功率晶體管的方法以取得較大的電力輸出。

L：用0.8mm \varnothing 漆包線在10 Ω 金屬膜電阻上繞7圈







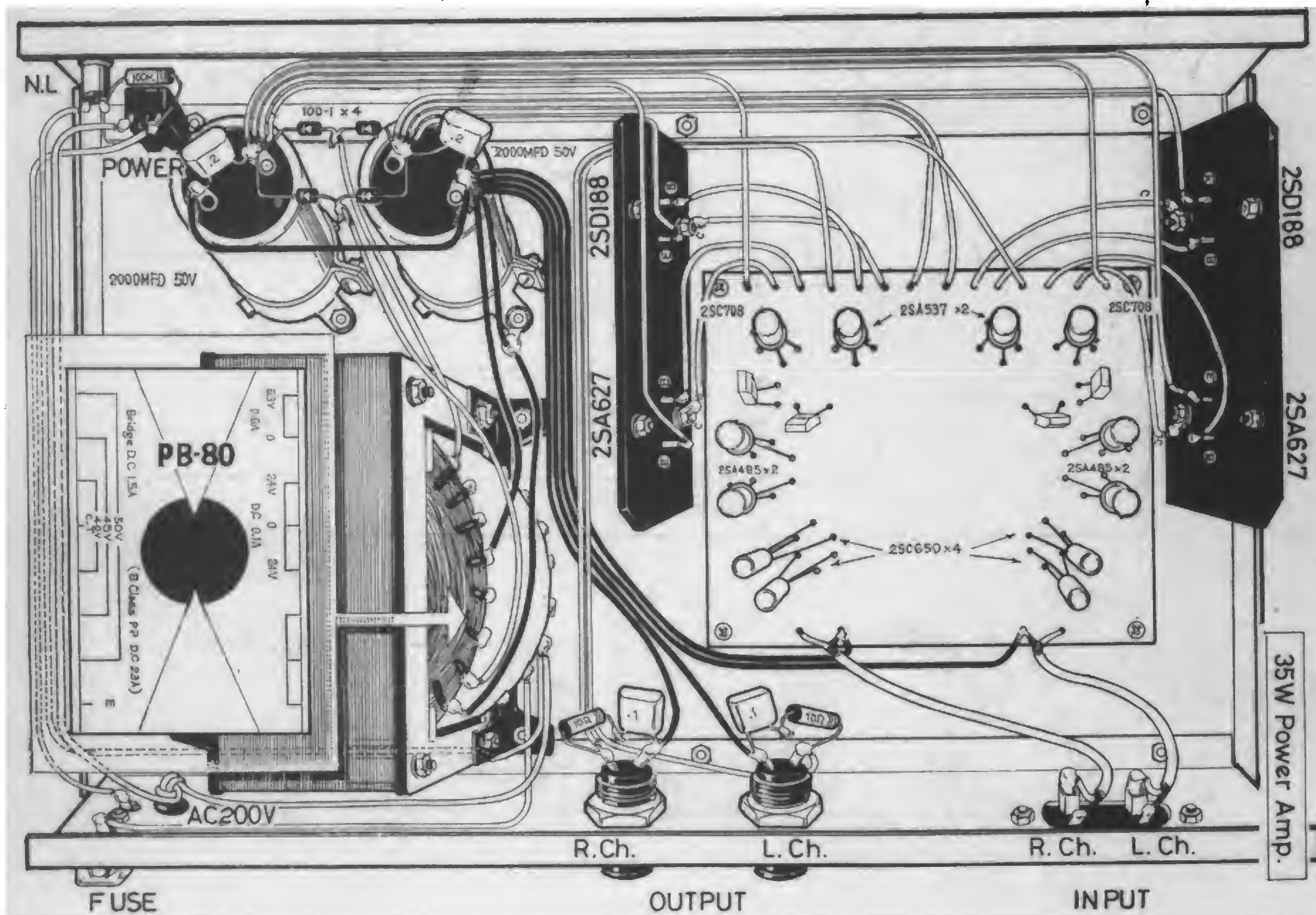
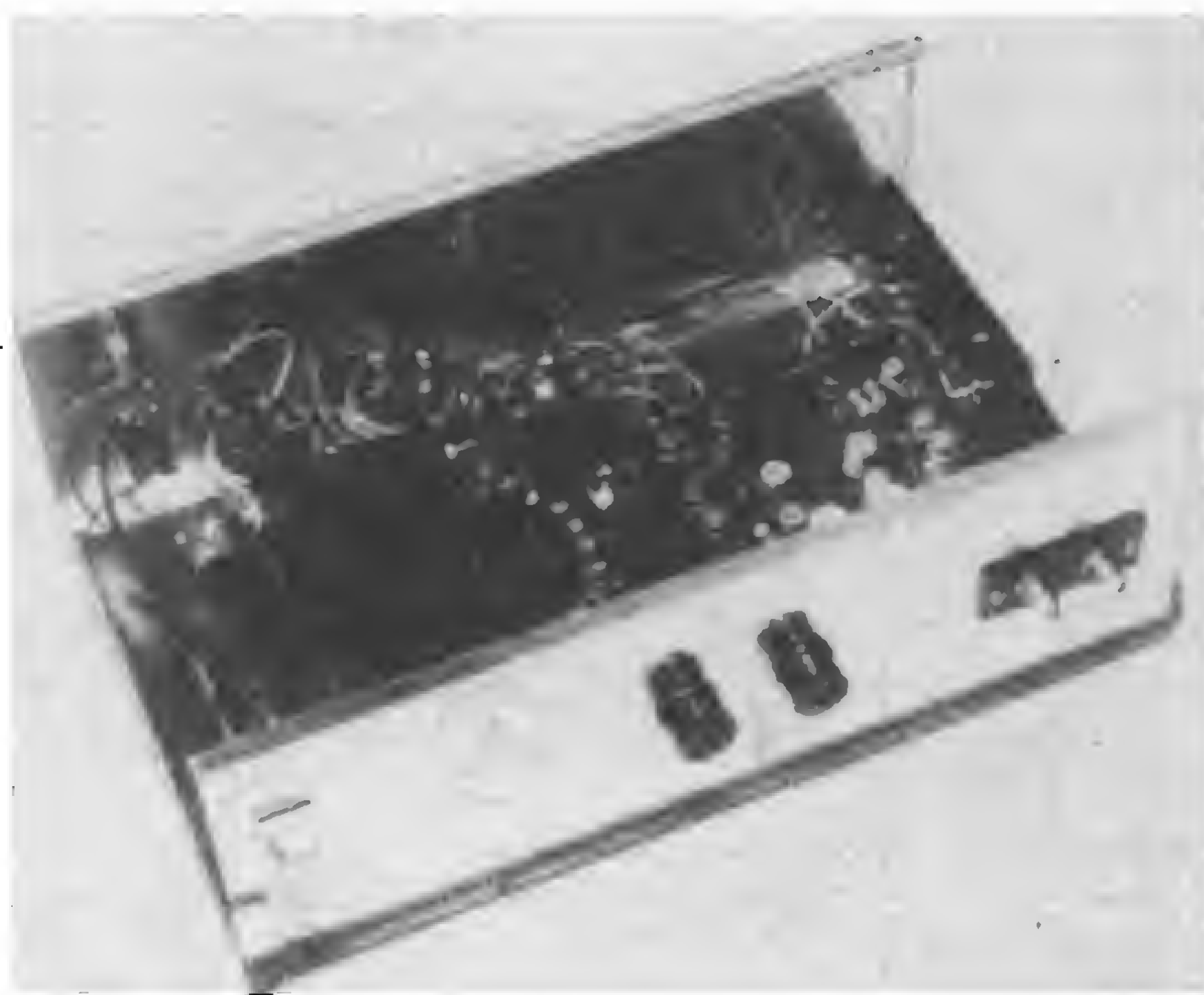


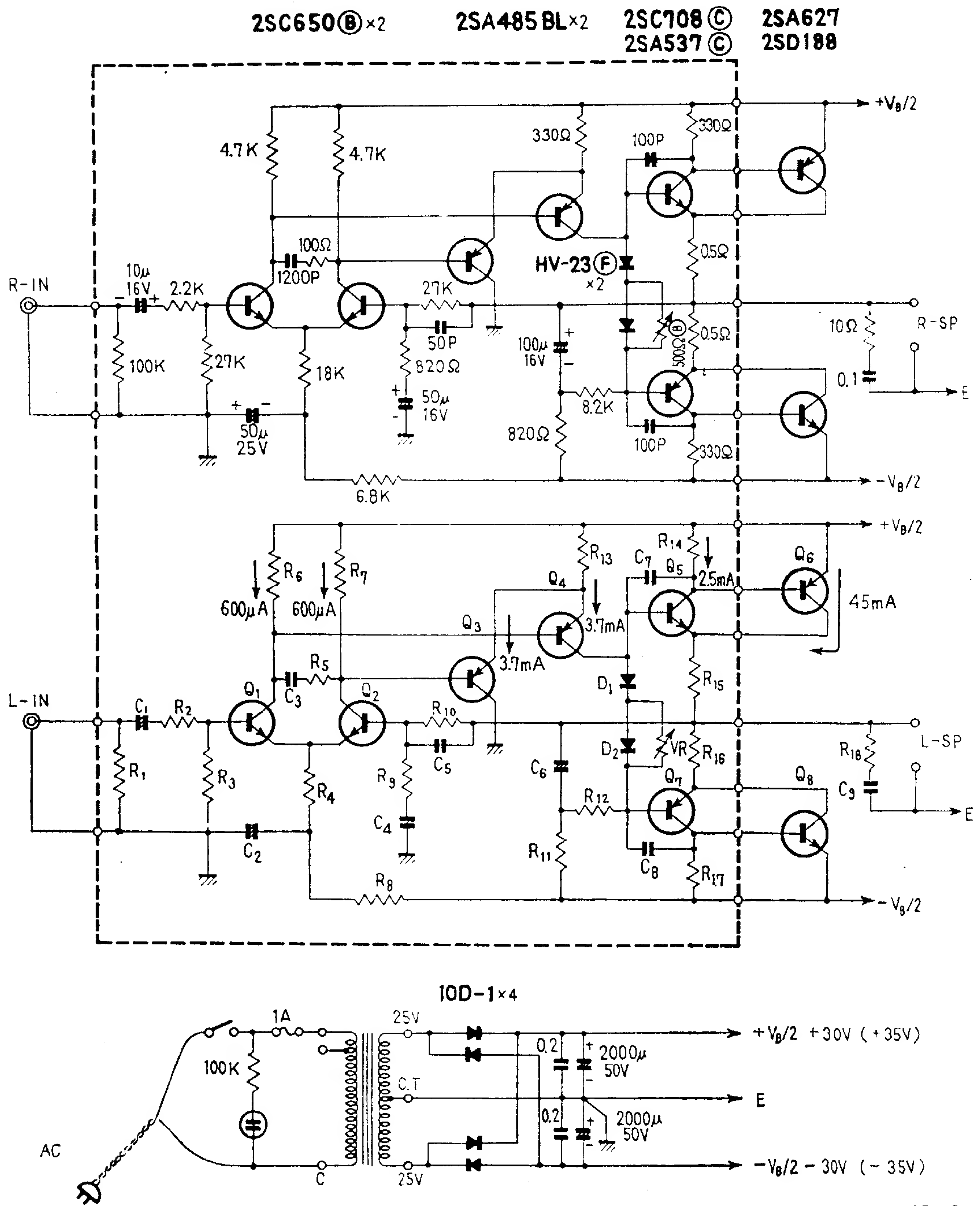
P. C. BOARD OF THE POWER UNIT

35W x 2 OCL Power Amp.

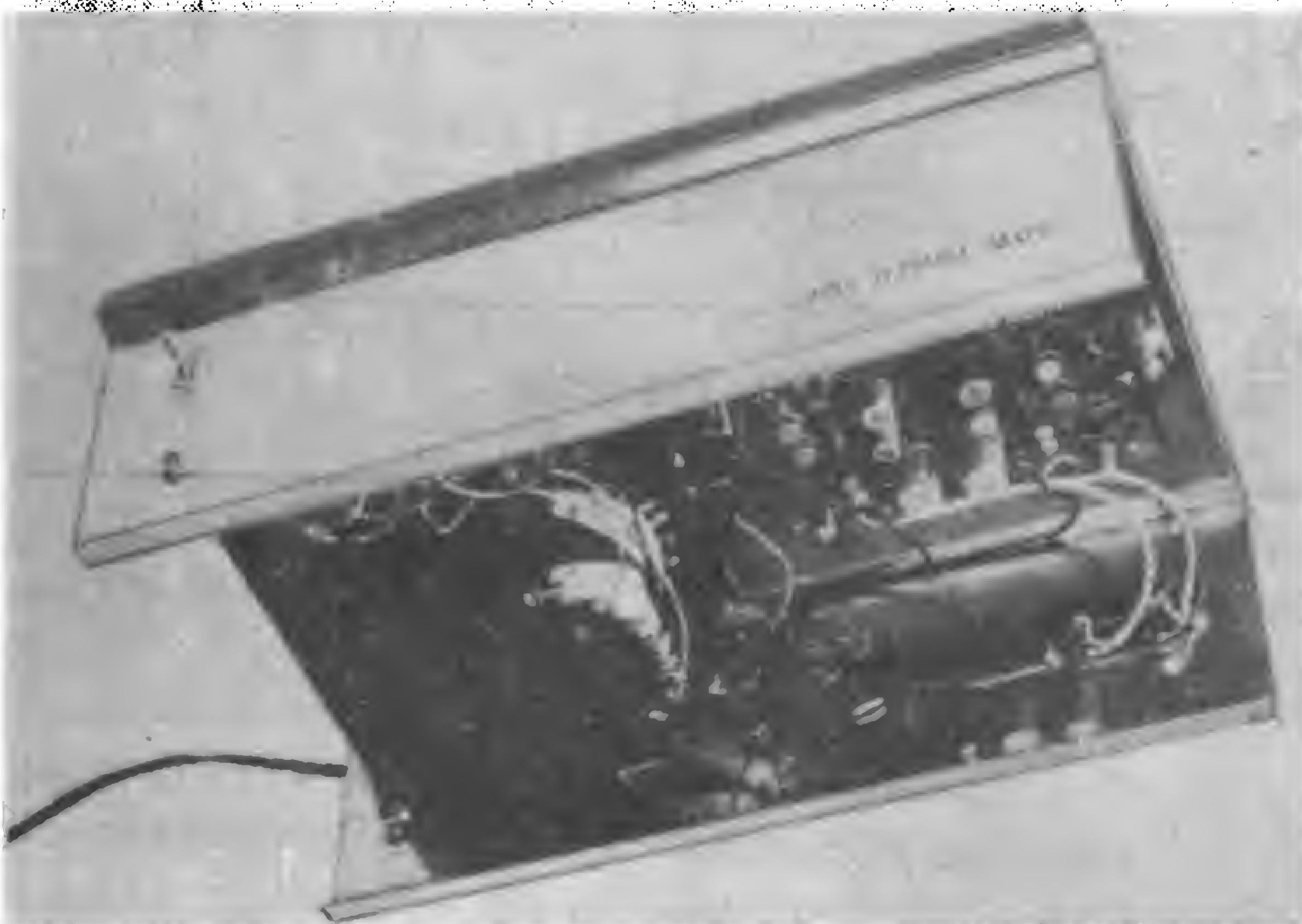
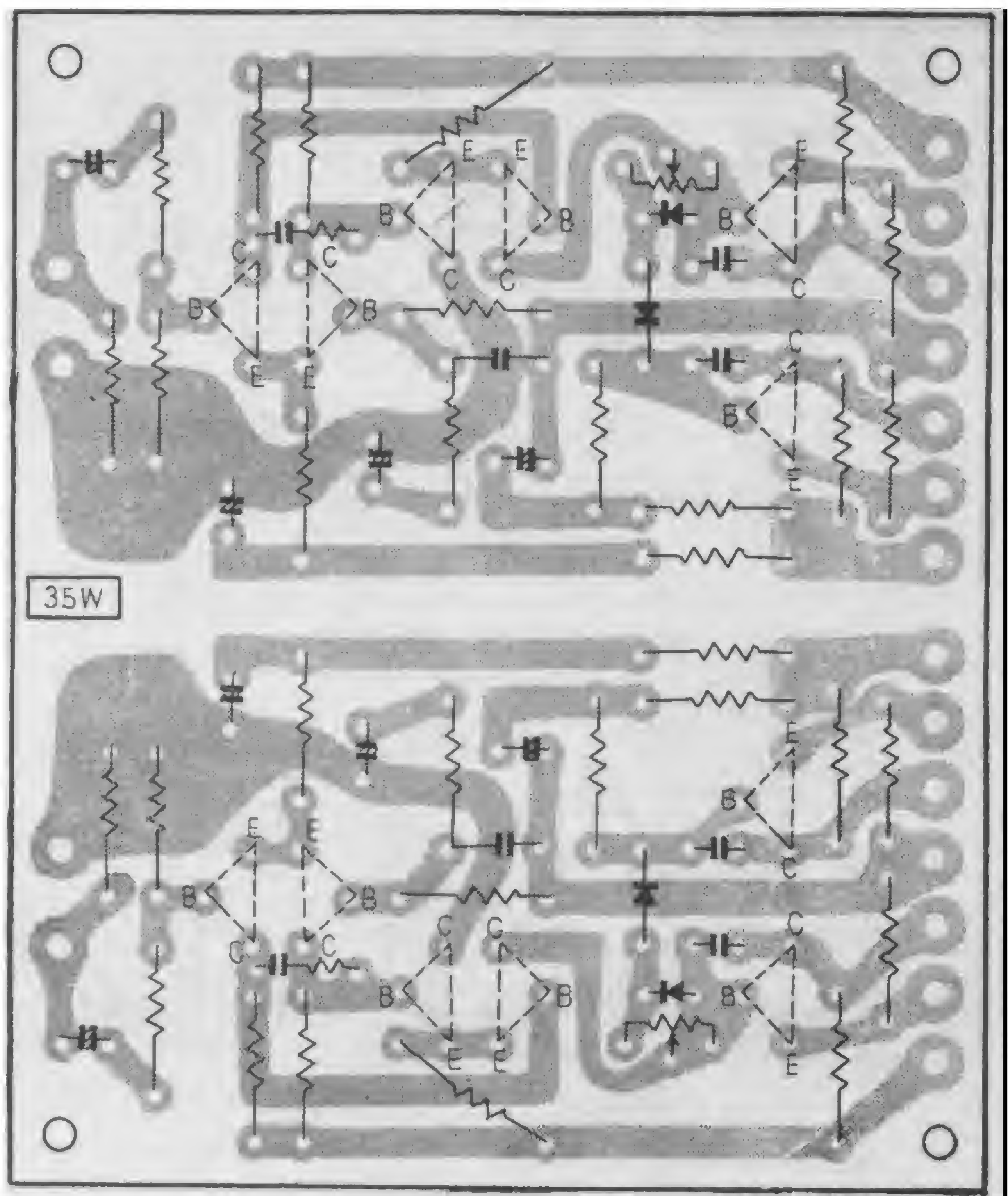
在OCL擴音機中，輸出端要求絕對不存在直流成分，否則揚聲器就會因此而招致損壞。為此，設有 Q_1 和 Q_2 兩個晶體管組成的差動放大器以控制整個電路工作的平衡。

裝制時要注意2SC485 的C 極是和管外壳相通的，在裝製時不宜過分擠迫，以免因彼此間的相碰而短路，引致損壞零件。





35W × 2

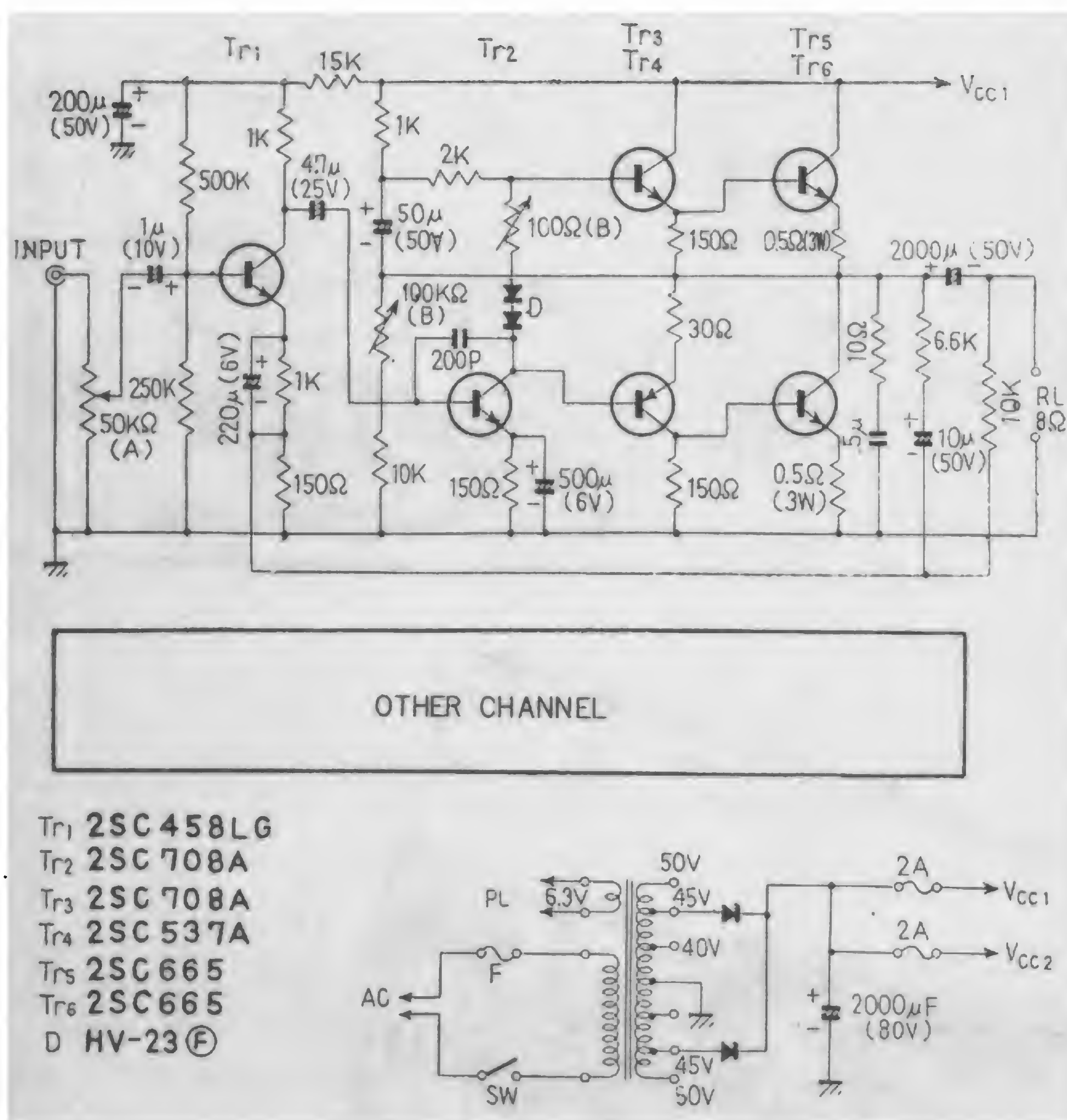


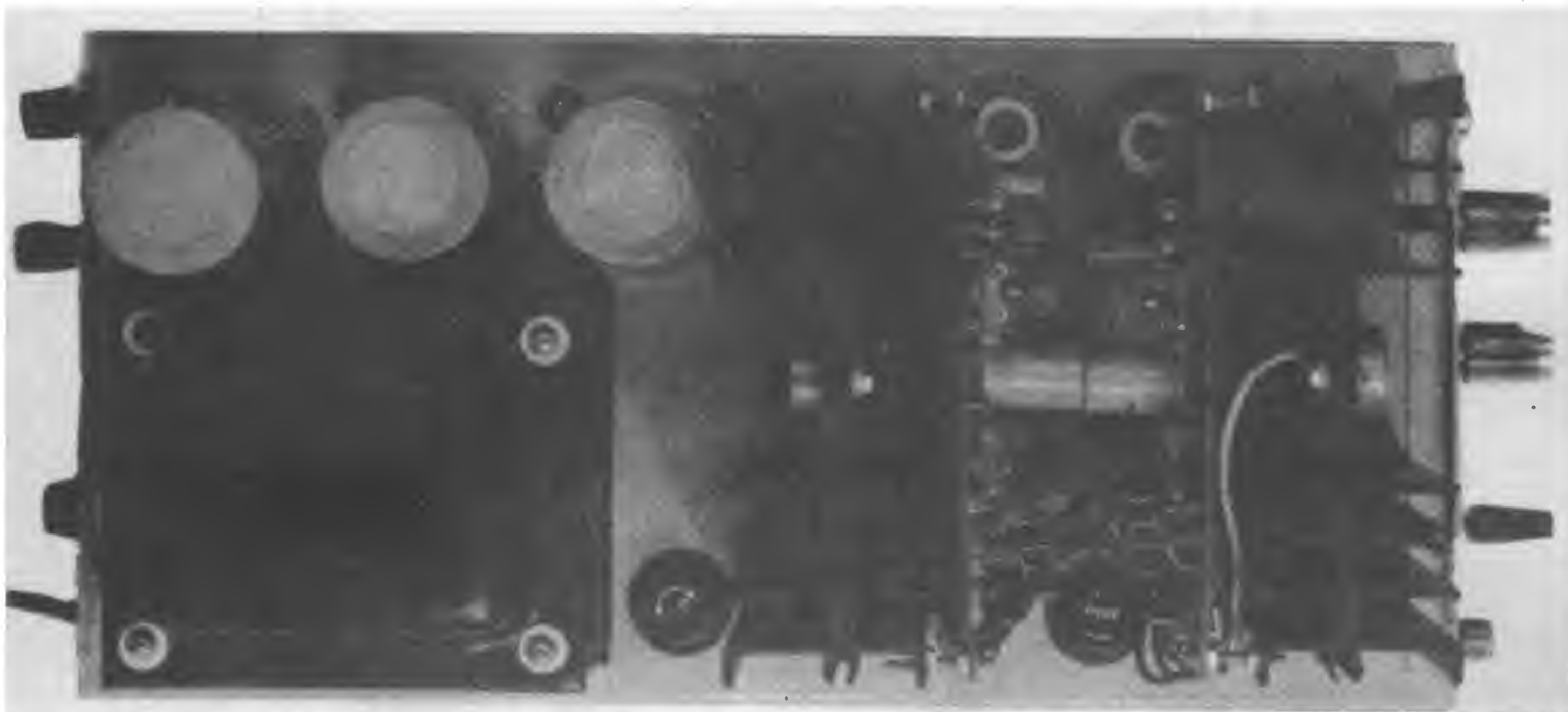
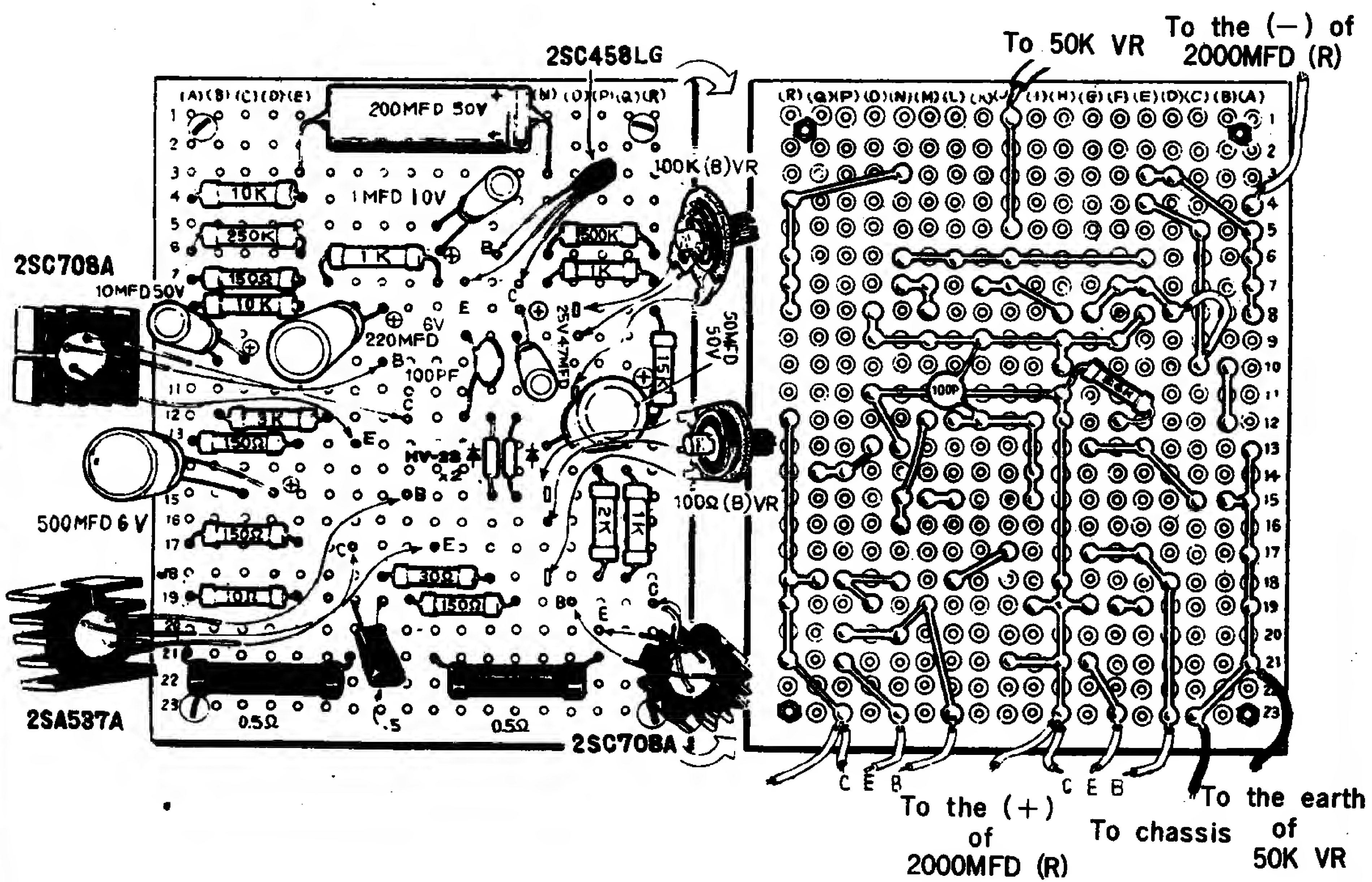
40Wx2 OTL 後級放大器

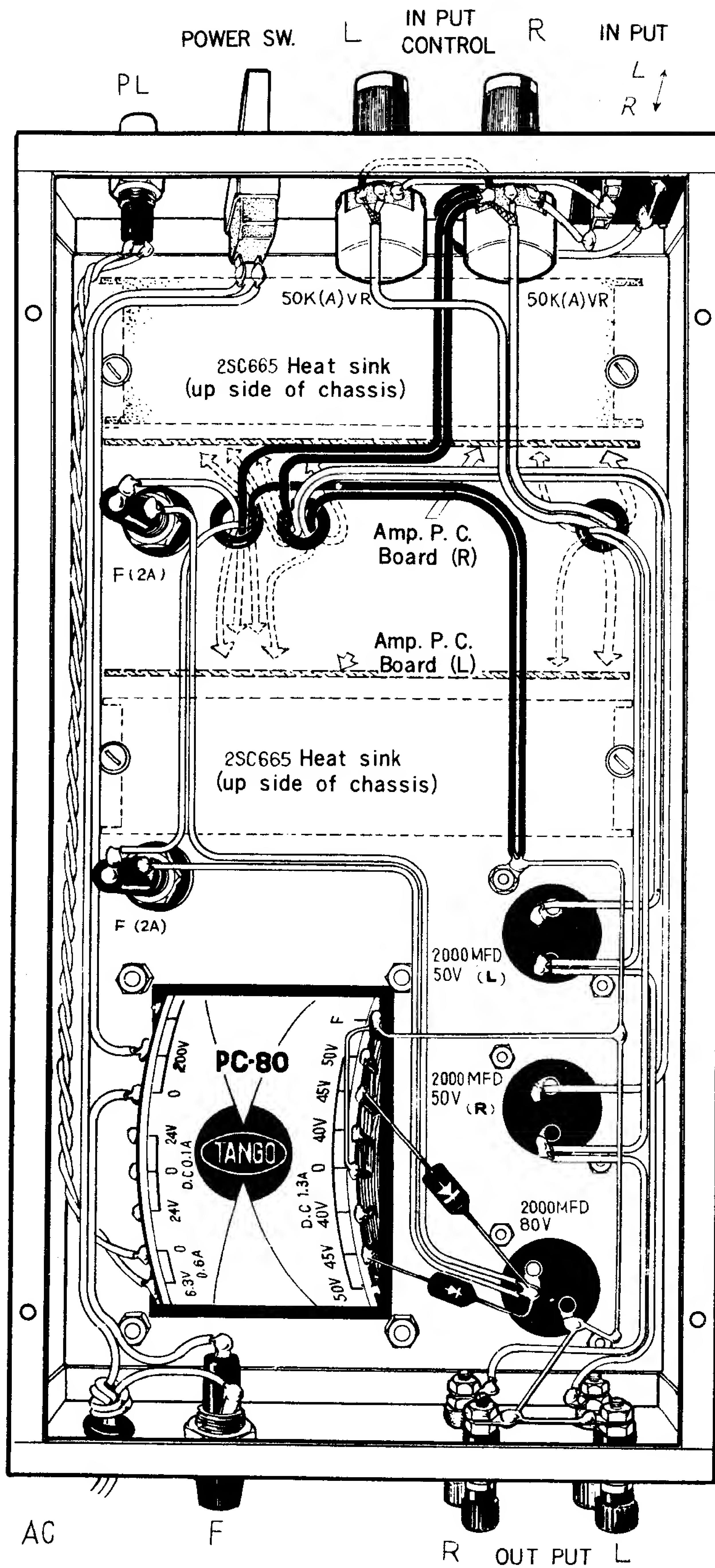
40W x 2 OTL Power Amp.

晶體管擴音機的輸出功率與所給予的電壓成正比，因此要想得到較大的輸出功率，那就要把供電電壓提高。

本機所用的電壓是60V（電源變壓器次級的交流電壓是45V），故功率輸出可得40W（每聲道計）——在這個時候所需的得自前級的激勵電壓是35mV。







64Wx2 OCL 後級放大器

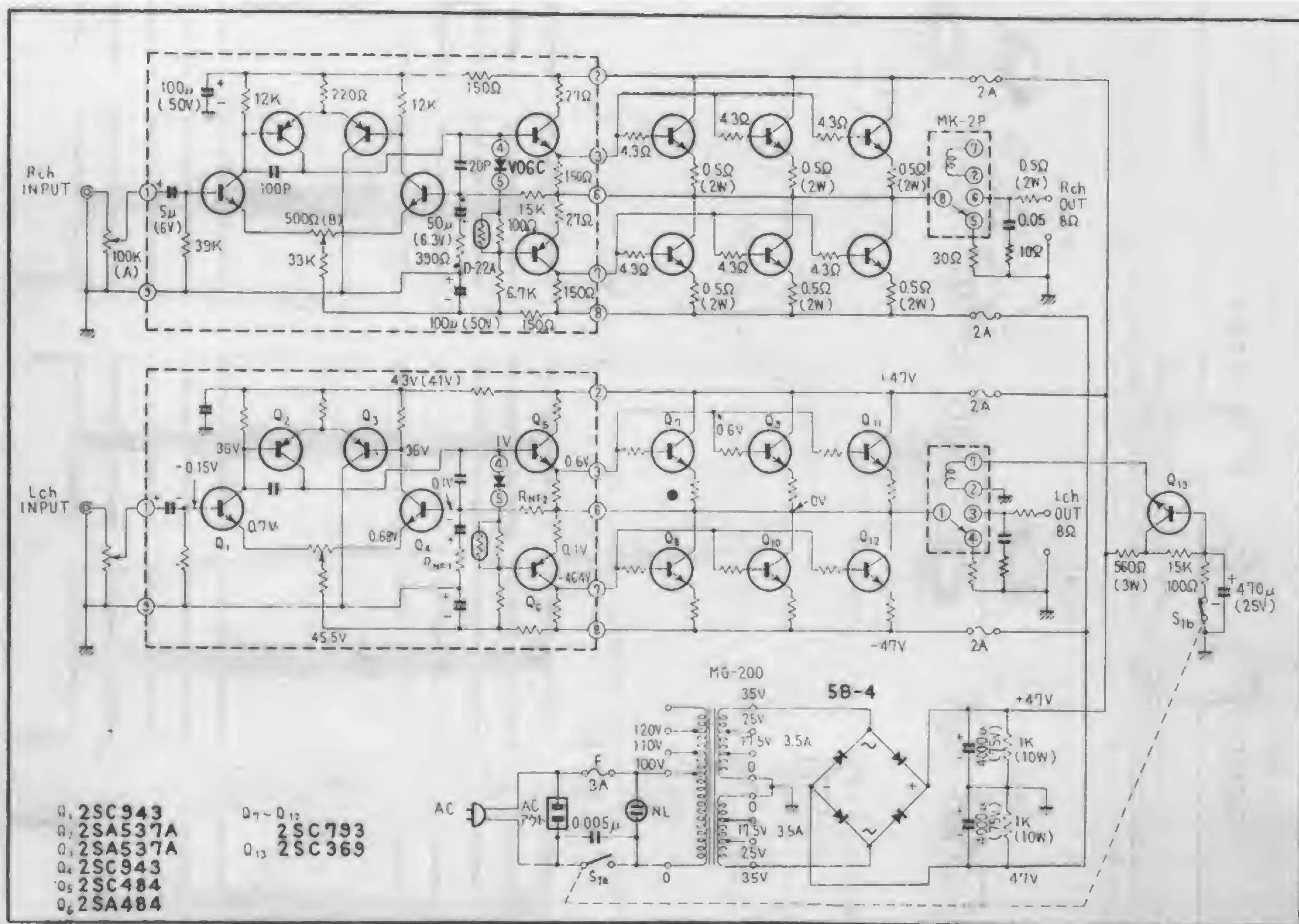
64W x 2 OCL Power Amp.

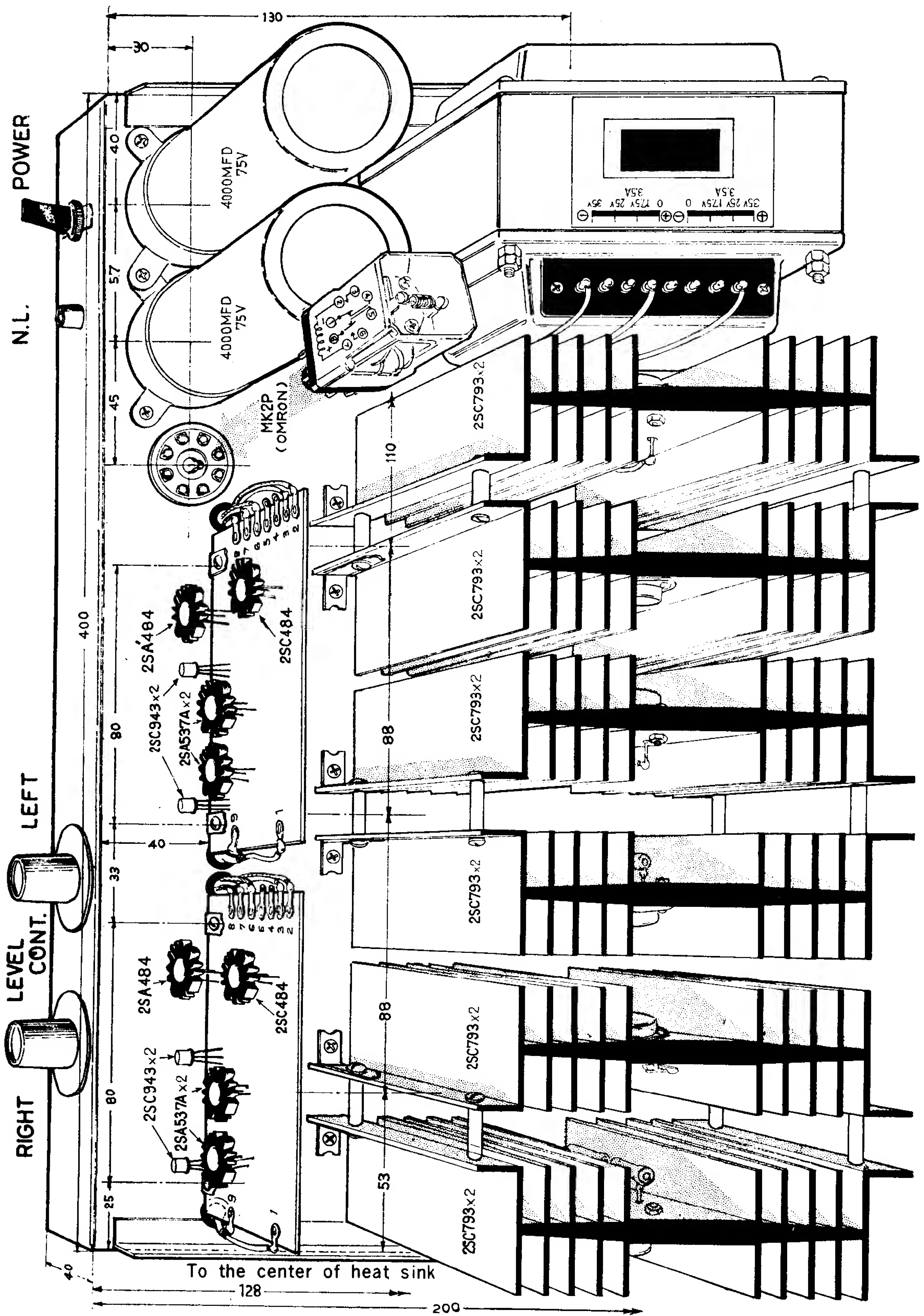
本製作是使用大功率晶體管 2SC793 六枚來作並聯工作的OCL擴音機，輸出功率達64W（以上均每一聲道計），兩聲道合計為128，輸出電力可謂相當大。

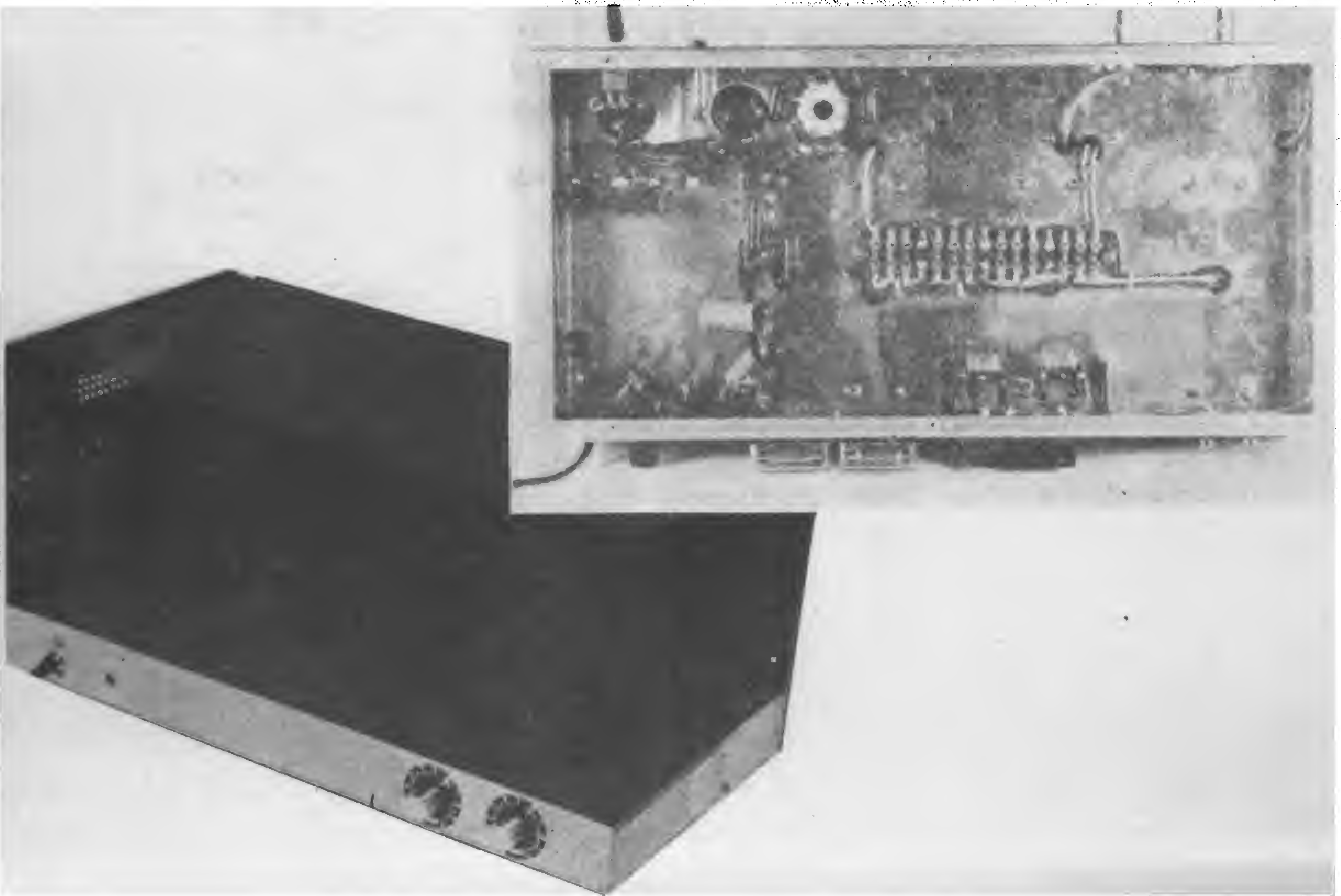
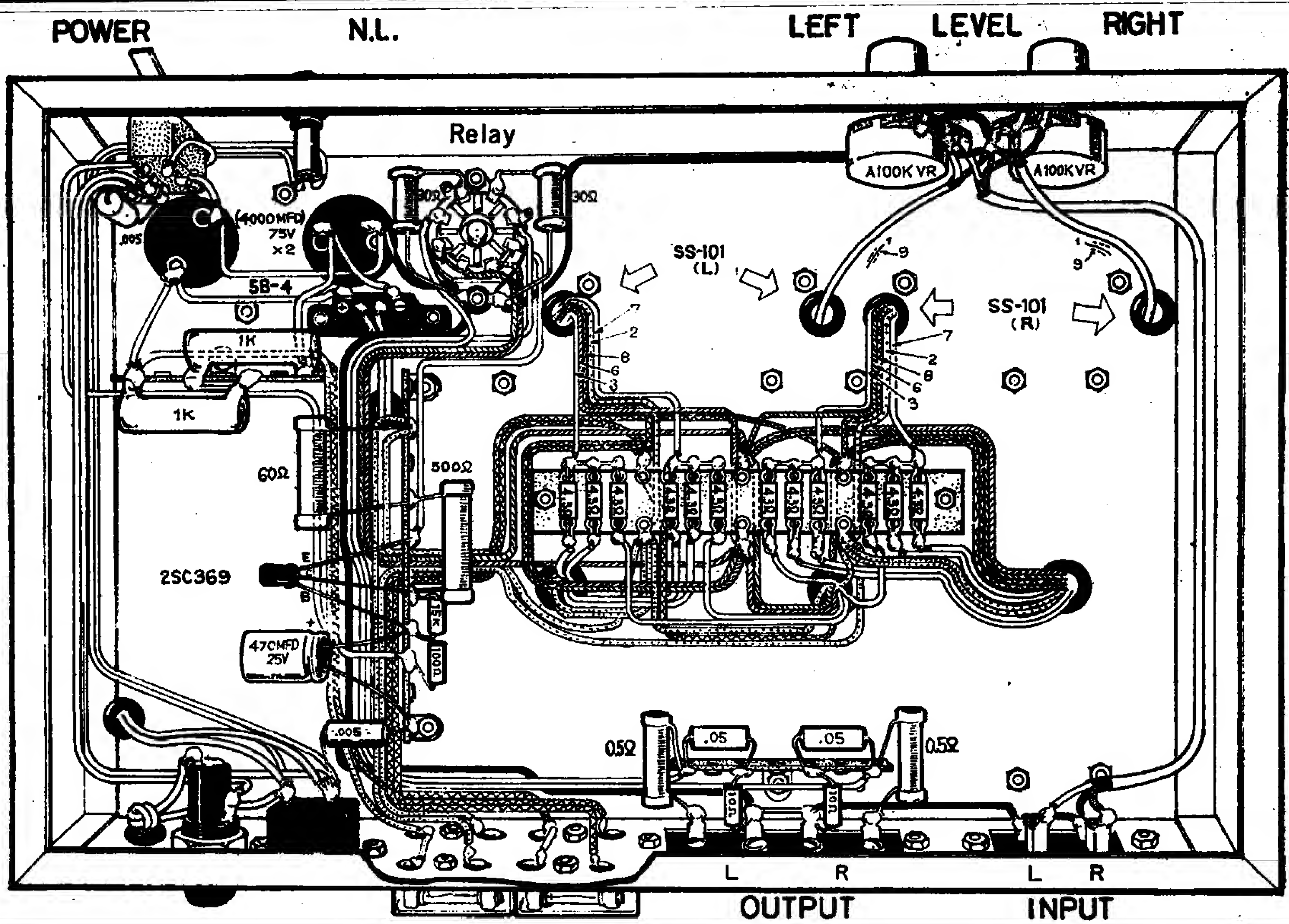
全部採用直接耦合，可以得到最大可能的低頻響應，但這對零件的準確性與質量都有較嚴格的要求，否則就很難得到預期的效果。

本機的頻應由5Hz ~ 62 KHz，失真率在50W輸出時只有0.2%。

圖中右方方框內的符號是繼電器，是配合晶體管 Q_{13} 以作保護揚聲器之用的，它在電源開關接通之前，將揚聲器自輸出端斷離。繼電器的編號是MK-2P。







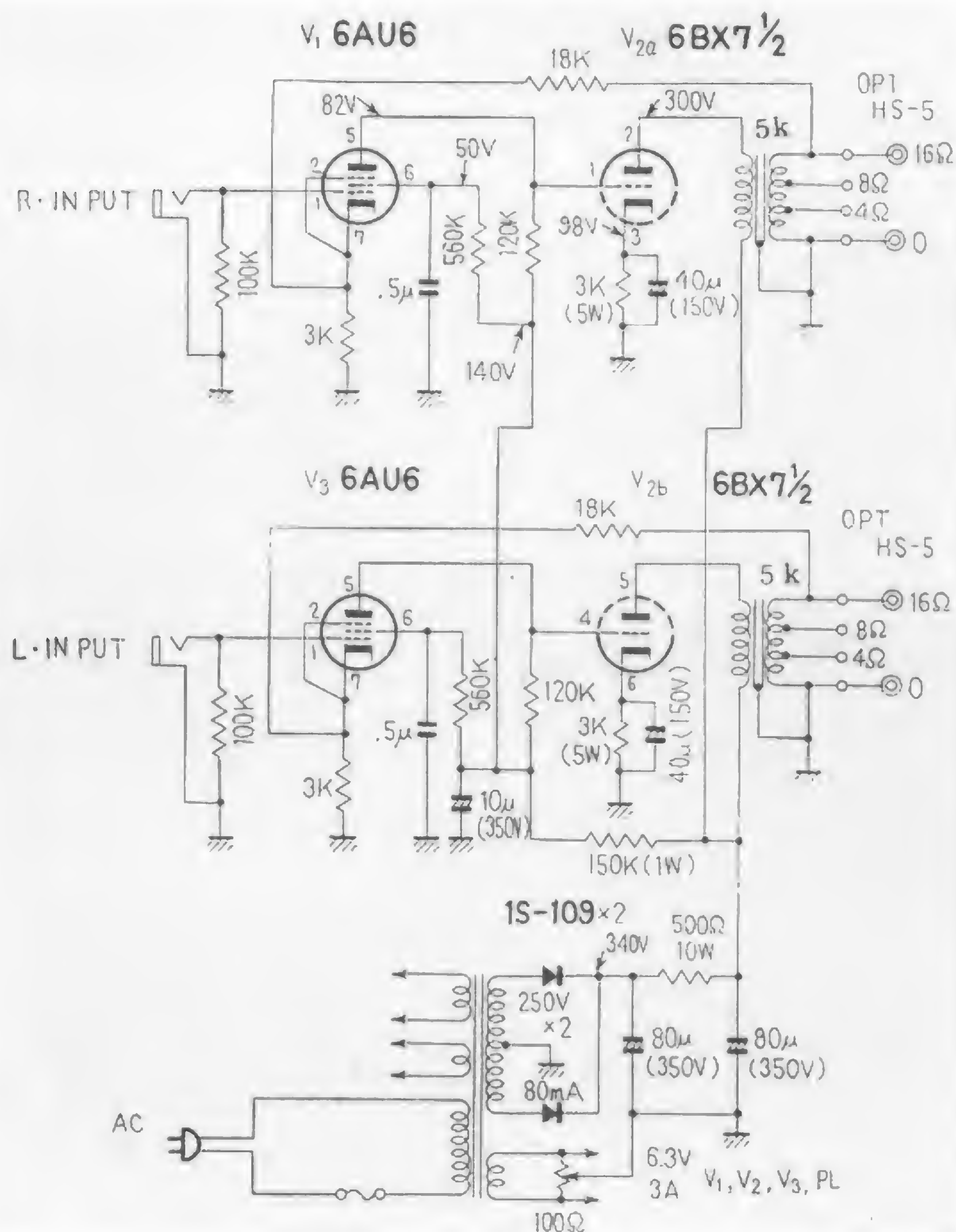
1.8Wx2 的6BX7s 後級放大器

1.8W × 2 6BX7s Power Amp.

本立體聲機屬於簡易型，但却採用了直接耦合。直接耦合是指省去了耦合電容器，而直接由前一級的屏極將訊號輸入至另一個電子管的柵極。直接耦合可以得到較好的低頻特性。

本製作是採用雙三極管 6BX7 的一個三極管來作一個聲道的功放管，它使用了高達 $3K\Omega$ 的陰極電阻，目的是使陰極的電壓對接納直接耦合的柵極高出 $16V$ ，這是直接耦合所必需的。

輸出電力每聲道只有 $1.8W$ ，若將 6BX7 的屏壓提高到 $350V$ ，則輸出功率約可增加到 $2.5W$ 。



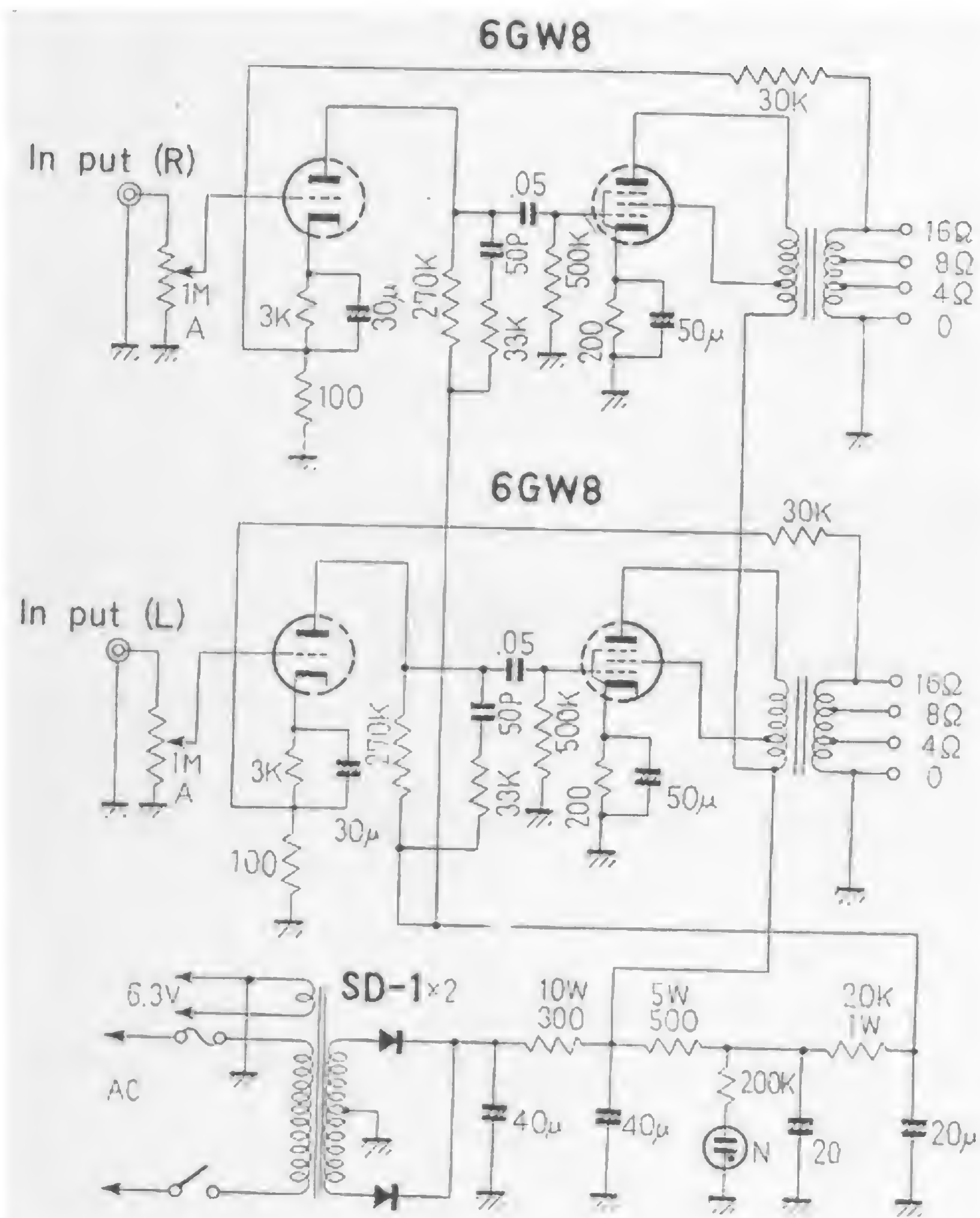
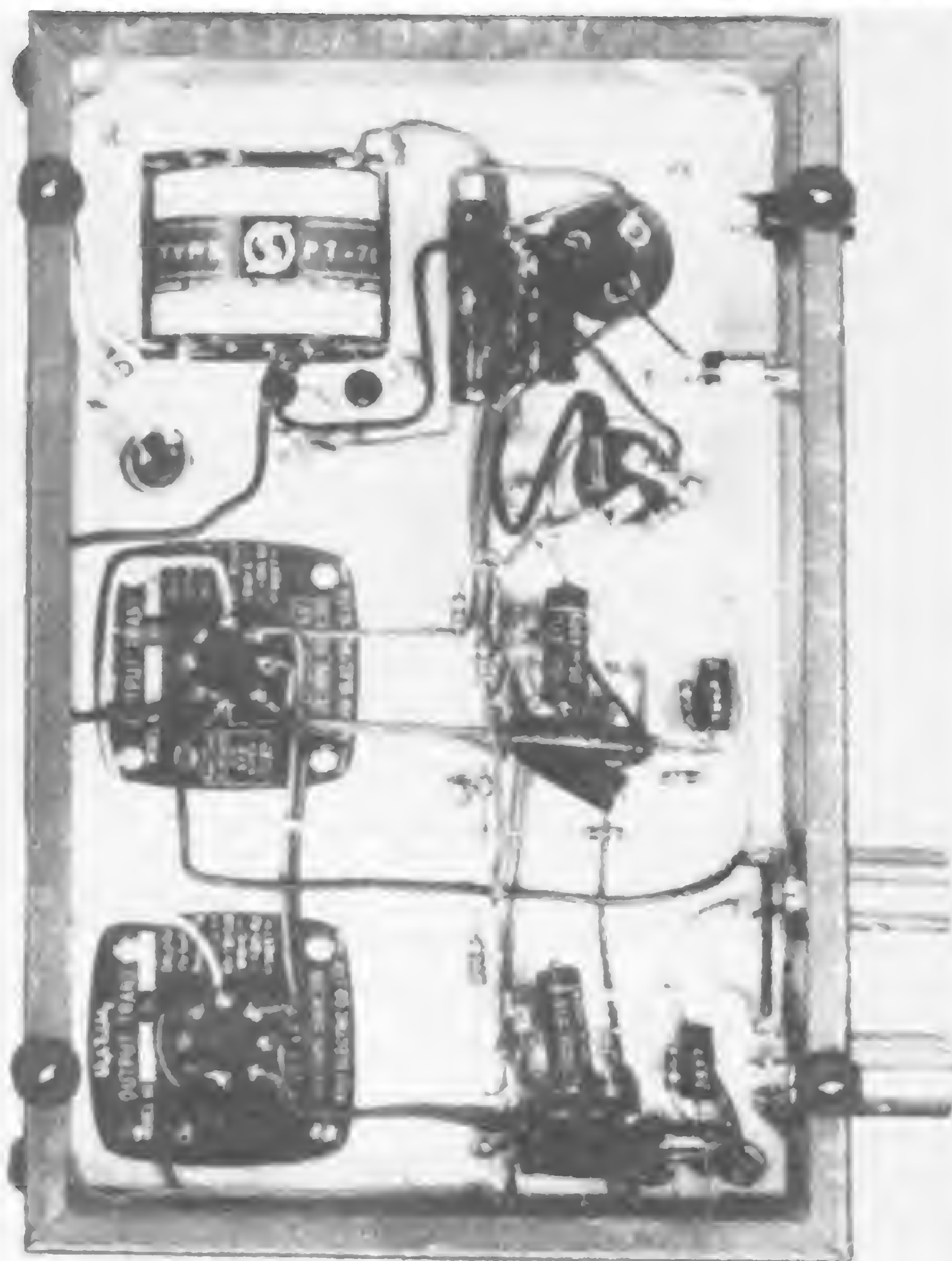
4Wx2 的6GW8s 後級放大器

4W × 2 6GW8s Power Amp.

本機屬於簡易型的設計，它每聲道的輸出電力約有4W。

電子管是使用6GW8（ECL86），它是一個三極五極複合管，三極部分有較高的放大系數，故此本機若接用晶體唱頭或陶瓷唱頭時有足夠的增益。

輸出變壓器的初級阻抗是7KΩ。

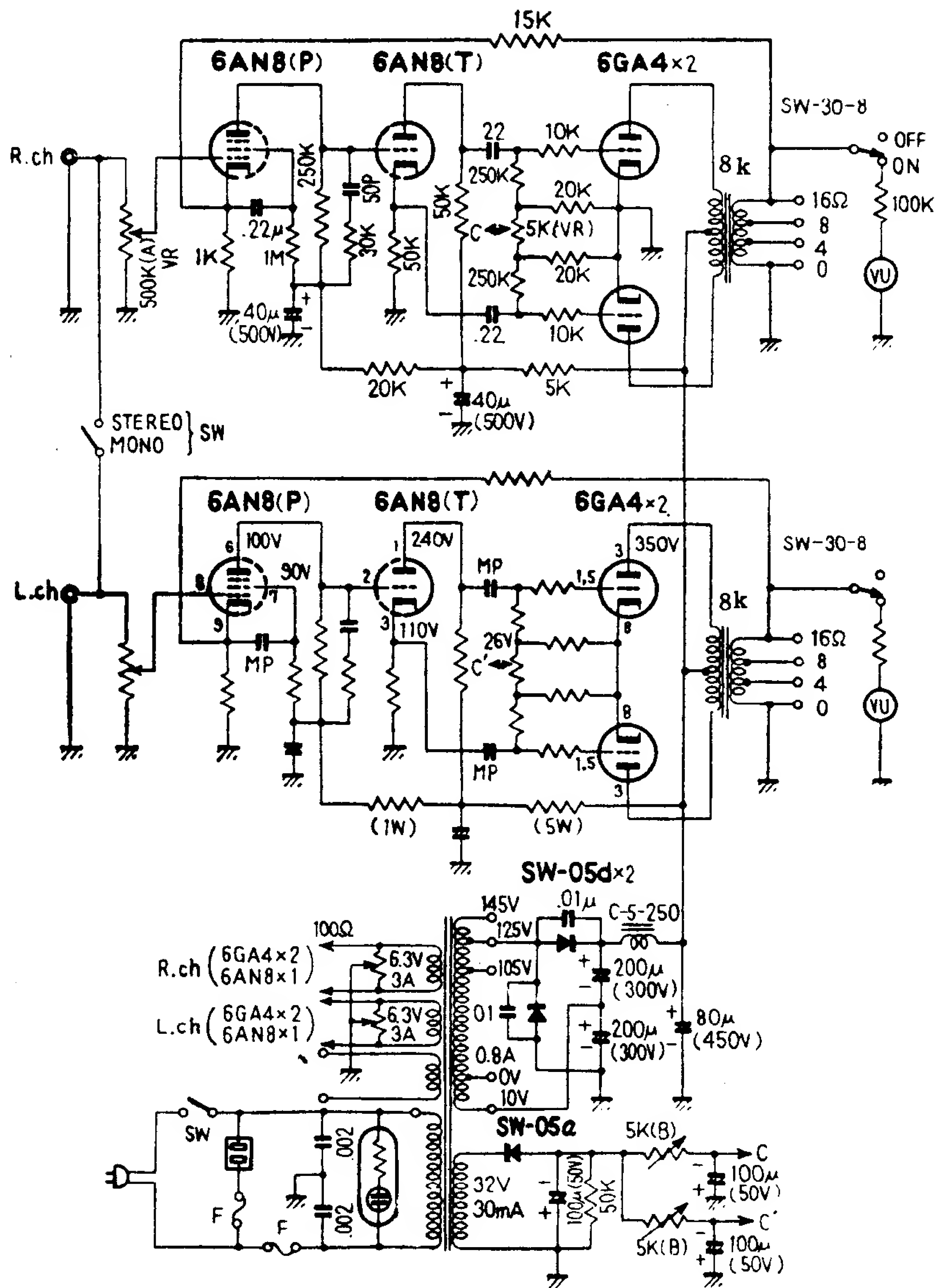


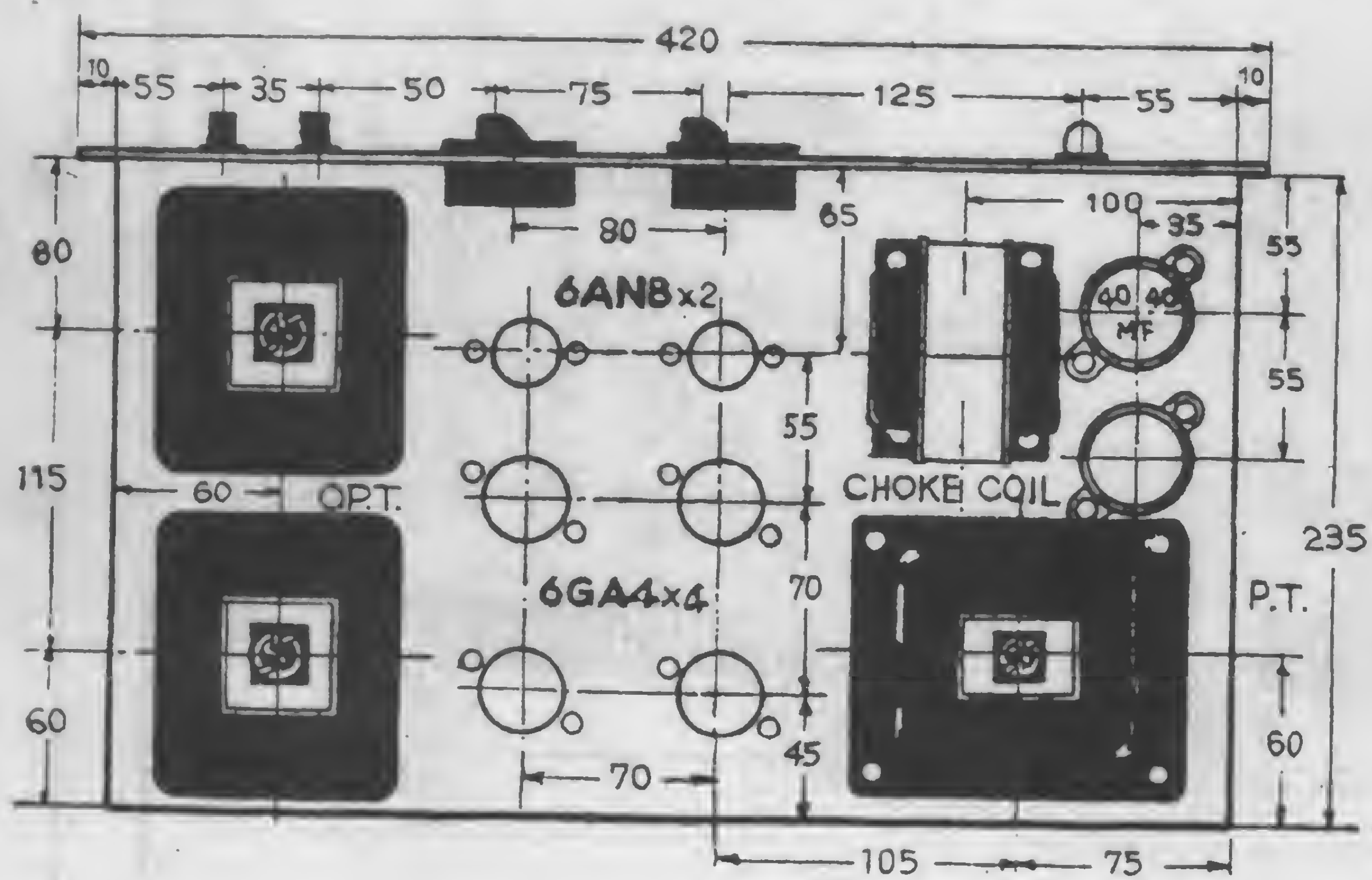
10Wx2 的6GA4pp 後級放大器

10 W x 2 6GA4pp Power Amp.

6GA4 是專為音頻設計的三極功率輸出管，在 350 V 屏壓之下能獲得14W輸出，在本機中，它的輸出功率只設計為10W，藉此而取得較好的放音質量——“留有餘地”地使用輸出功率，是得到良好重放效果的一個重要措施。

本機用的電源變壓器是採用倍壓整流式的，這樣電源變壓器的高壓繞組就不必繞取較高的電壓。經驗證明這種電源變壓器的壽命較一般的要長。





To leon

POWER SW

VOLUME

MON/STEREO
SELECTOR

VU METER SWITCH

500K(A)

500K(A)

Meter

6AN8

PL for meter
40, 40MFD 550V

200MFD
300V

200MFD
500V

To choke

SW-30-8

SW-30-8

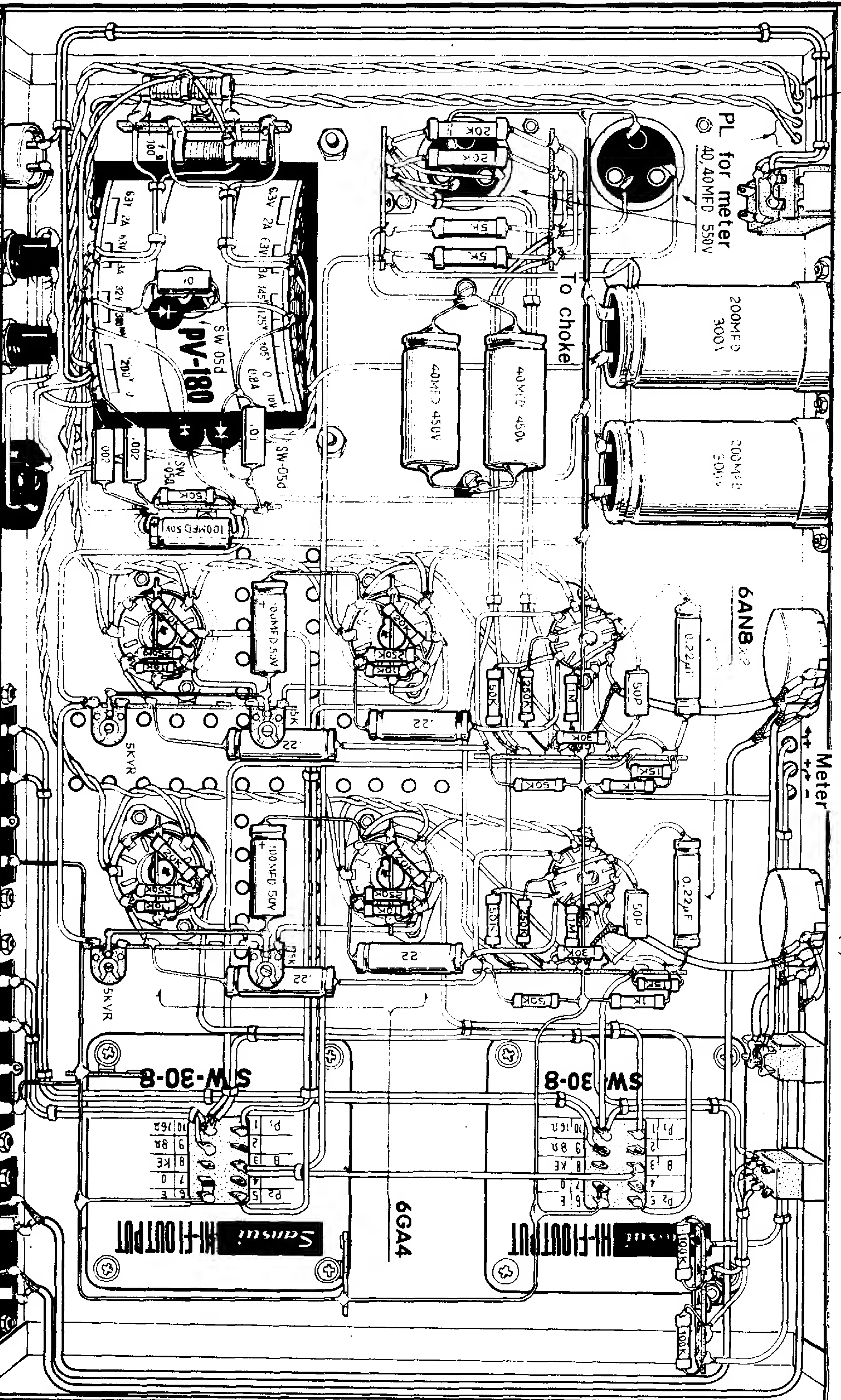
6GA4

SW-30-8

SW-30-8

Sansui HI-FLUTPUT

Sansui HI-FLUTPUT



AC200V

FUSE

AC CONSENT

6.2 8.2 0

L OUT PUT

6.2 8.2 0

R OUT PUT

L IN PUT

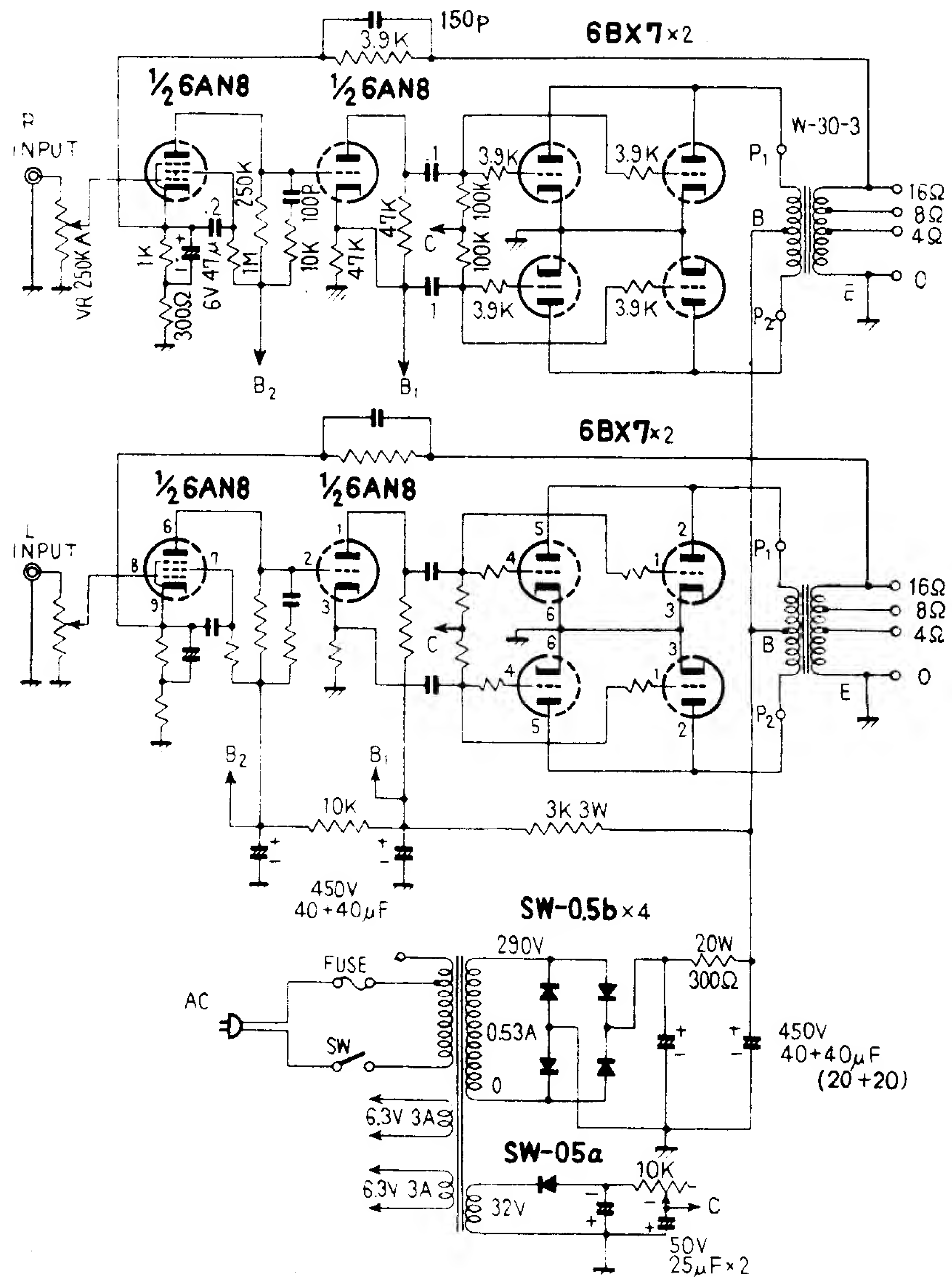
R

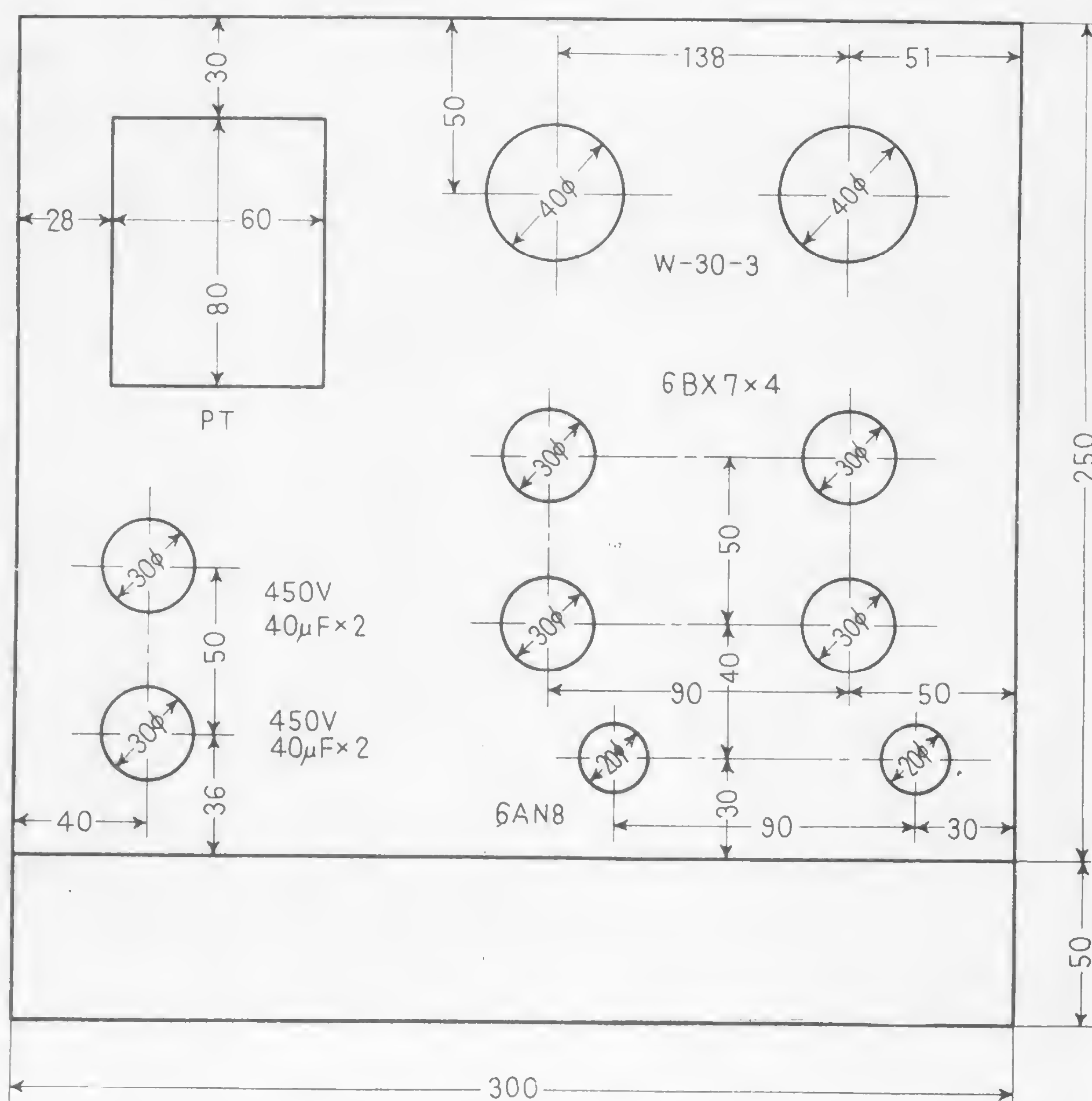
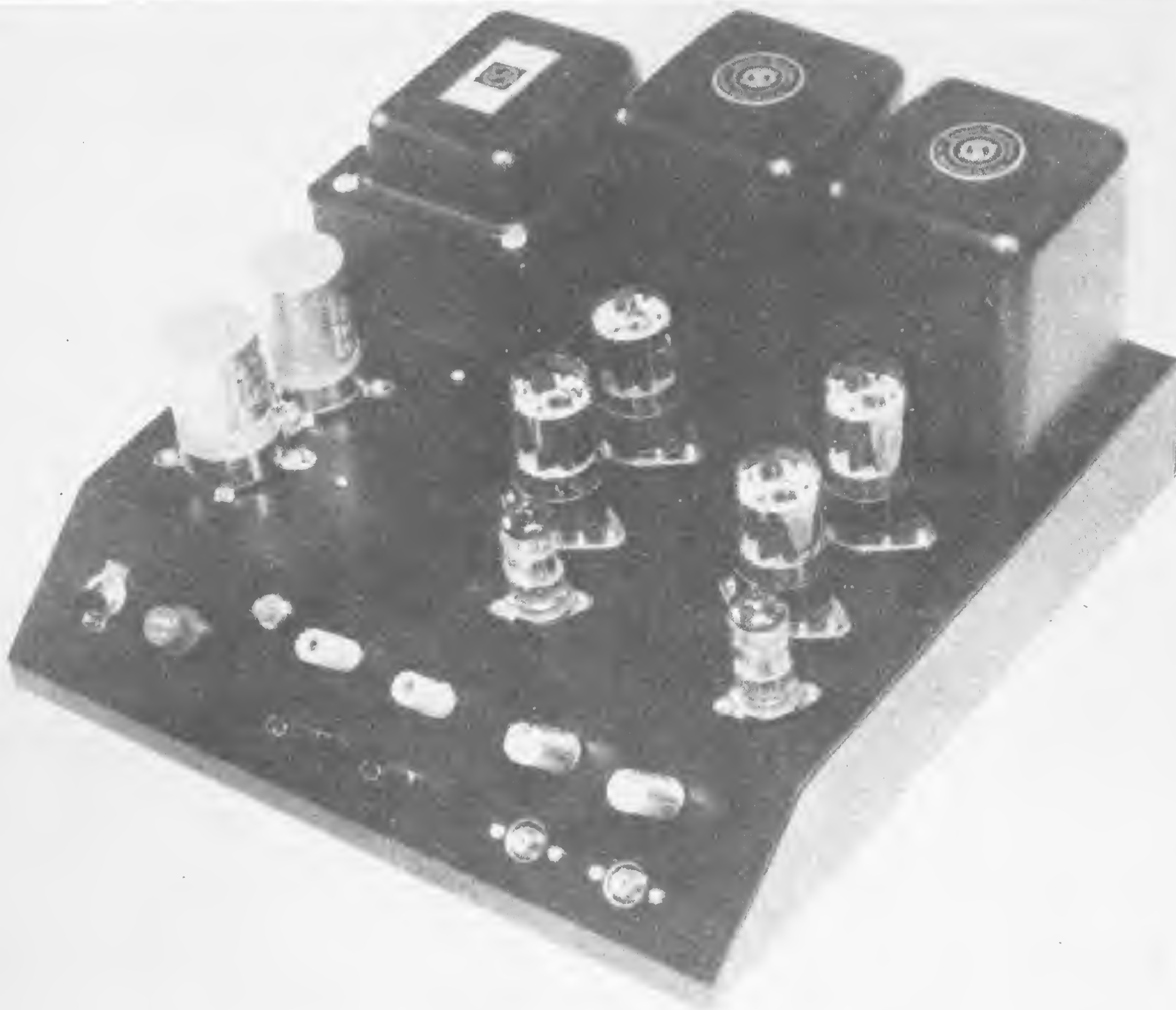
25 W x 2 6BX7pp Power Amp.

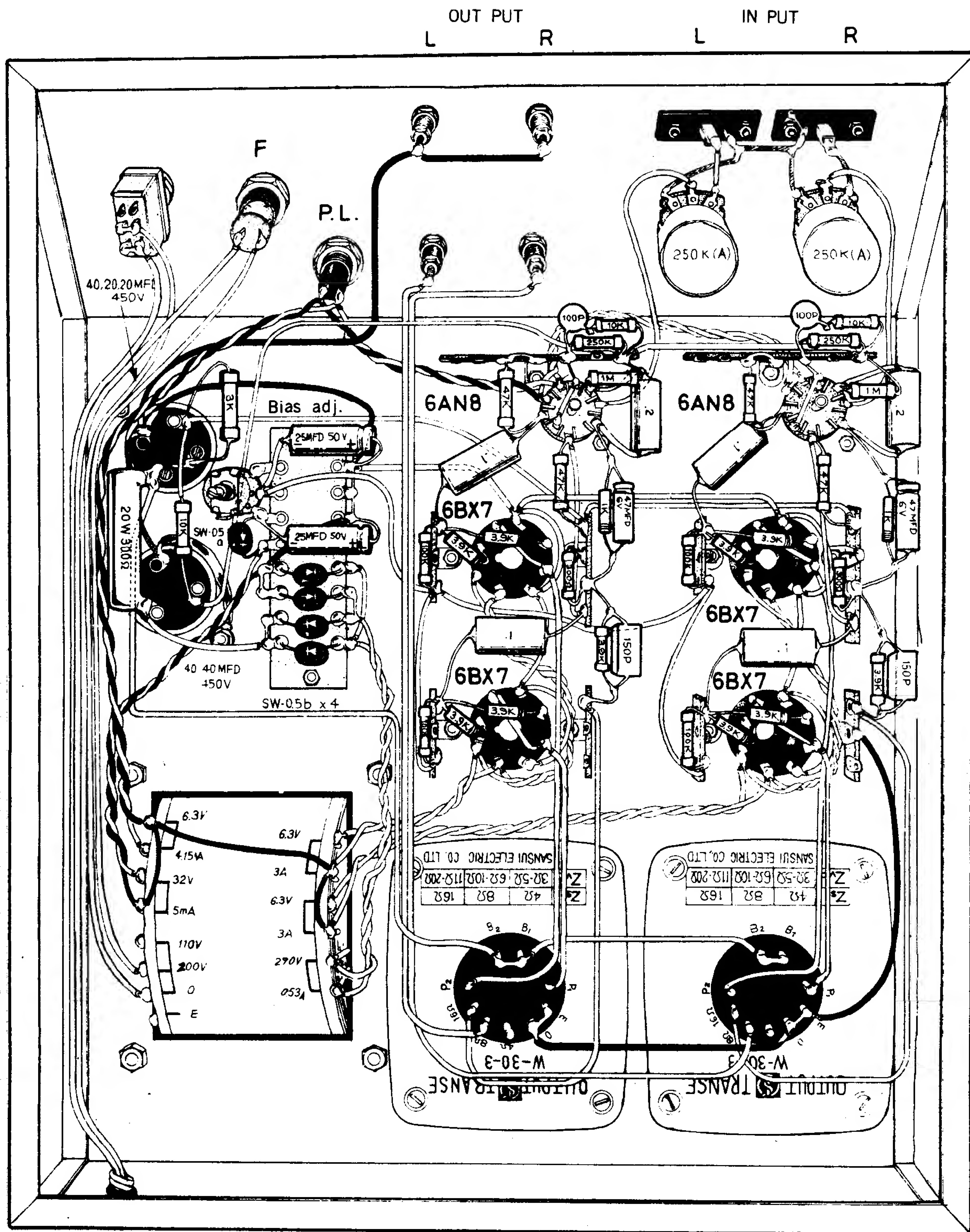
6BX7 是電視機用雙三極管，有人嘗試用它來作擴音機的功率強放，效果不俗，這大抵是由於三極管有很低的屏極阻抗的原故。

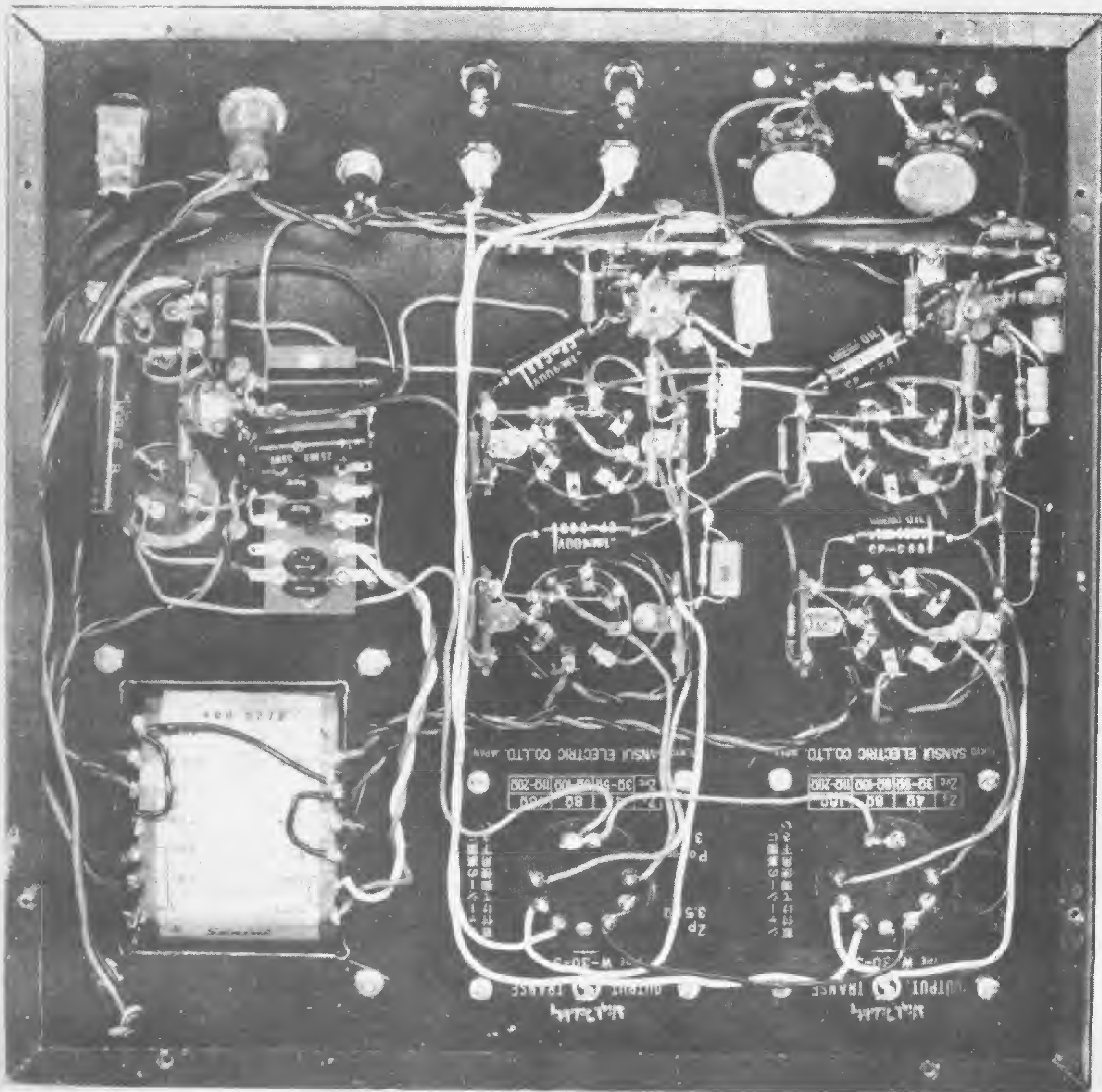
在這裡是把兩隻 6BX7 並聯起來以增加它的輸出功率的一個後級擴音機部份，輸出功率約得25W，兩聲道合計足有50W。

強放管在並聯接法時，柵極上要各串聯一個3.9 K Ω 電阻，藉以抑制寄生振盪的產生。









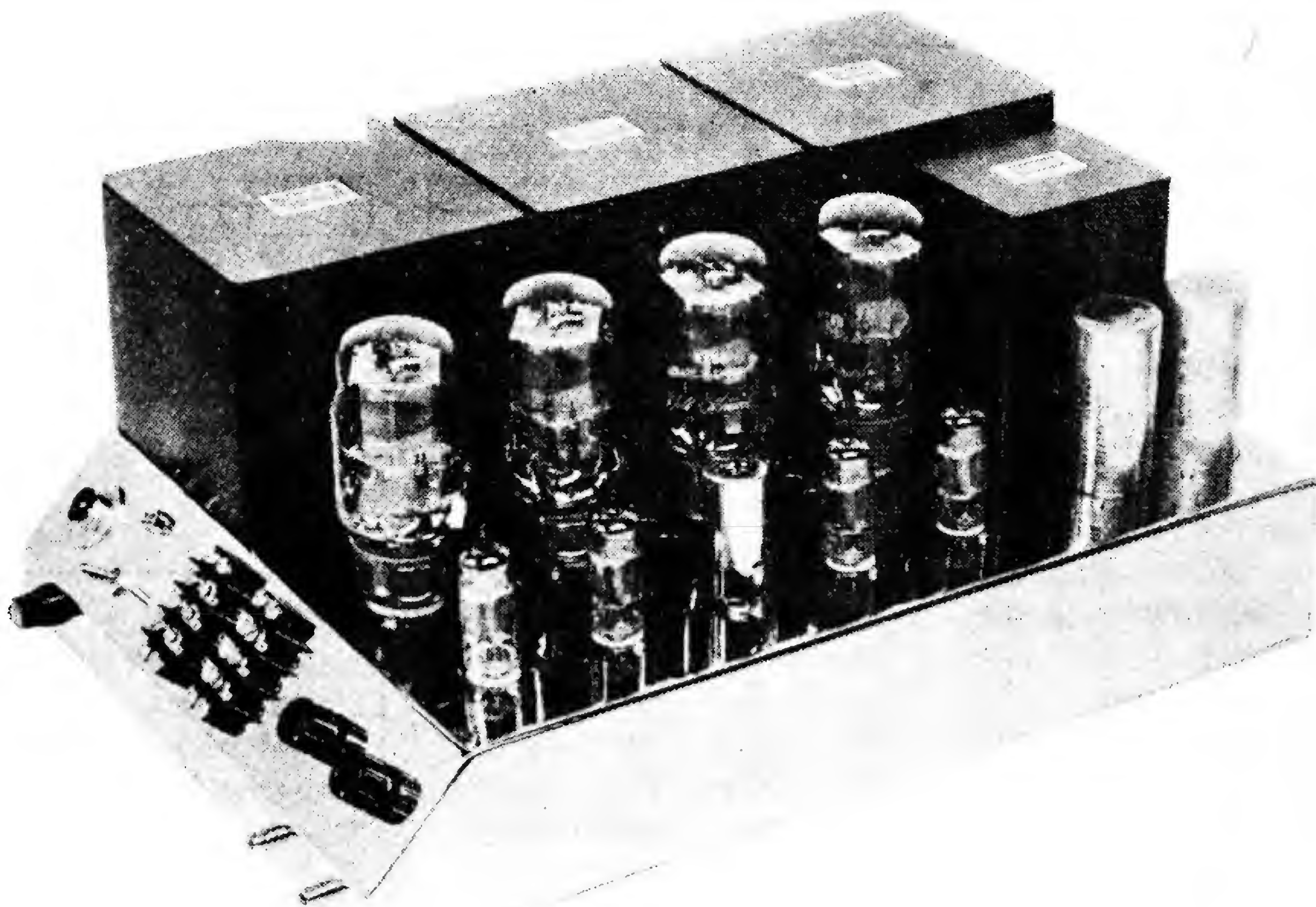
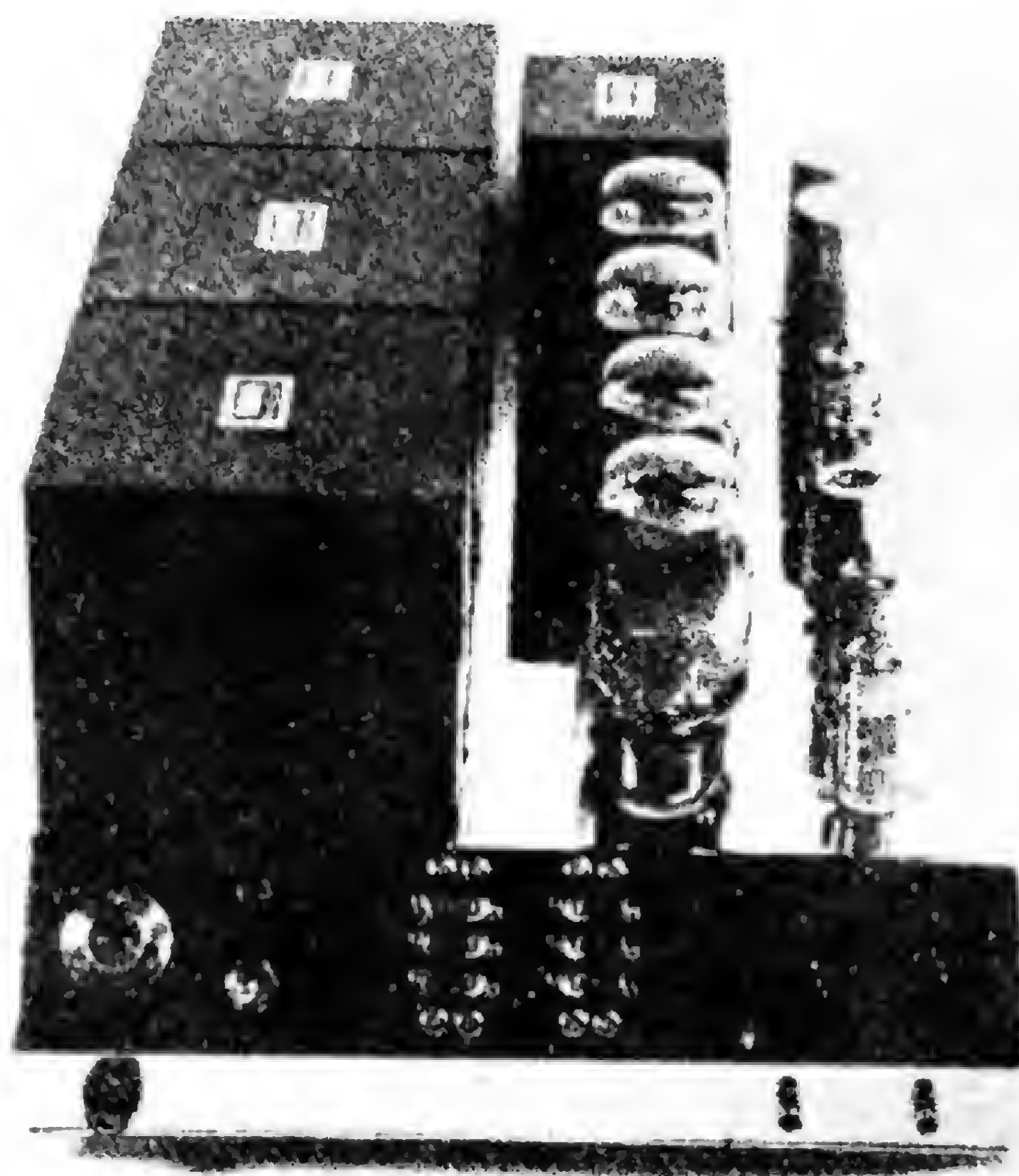
28Wx2 的KT66 超綫性後級放大器

28W × 2 KT66 UL Power Amp.

超綫性 (Ultra Linear) 接法是指在輸出變壓器初級間有供接綫輸出五極管 (或四極管) 的簾極的抽頭，這樣的設計使輸出管保留五極管及三極管的優點。輸出管的簾極不像一般接法那樣接至高壓，而經過這個抽頭點來獲得高壓供給。

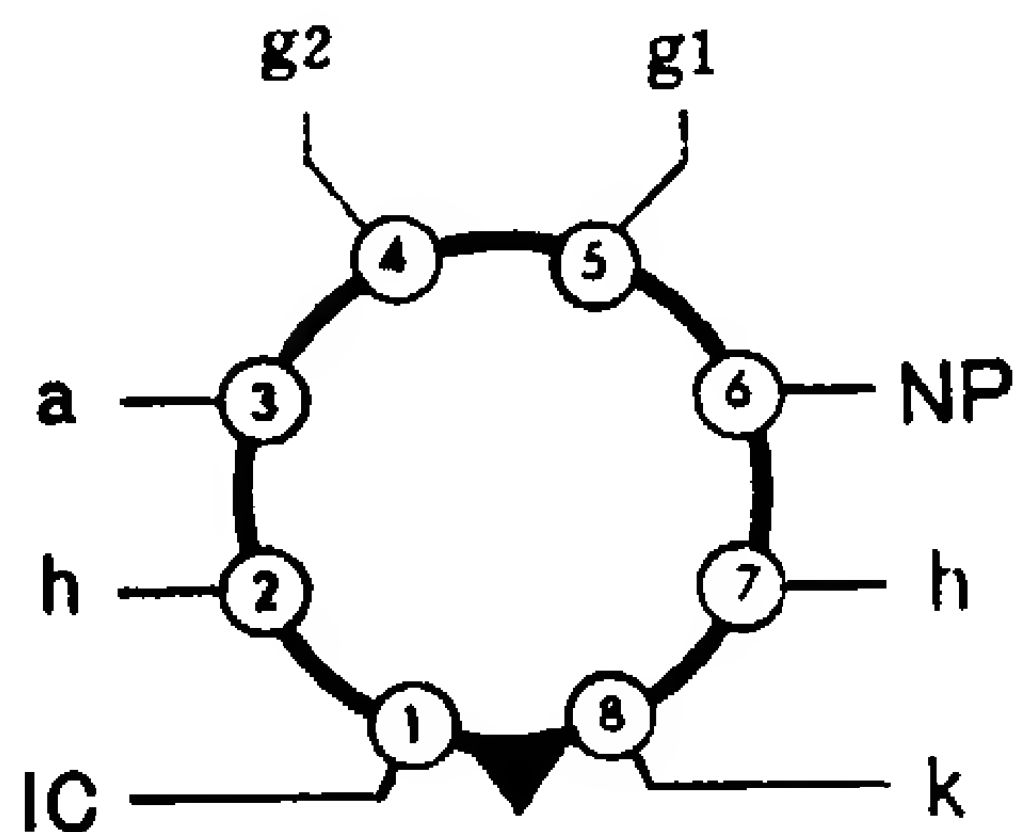
本機的倒相部分採用二枚6FQ7 並聯來作陰極耦合式的倒相，即每一聲道共用二枚倒相管，因此推動電力是甚有餘裕的。

在電源開關 SW 之間接入一個 $0.047 \mu\text{F}$ 電容器及一個 100Ω 電阻，它們共同組成一個雜音吸收器使電源開關在開啓或關斷時，都不致產生噪聲干擾。



BASE CONNECTIONS AND VALVE DIMENSIONS

BEAM TETRODE

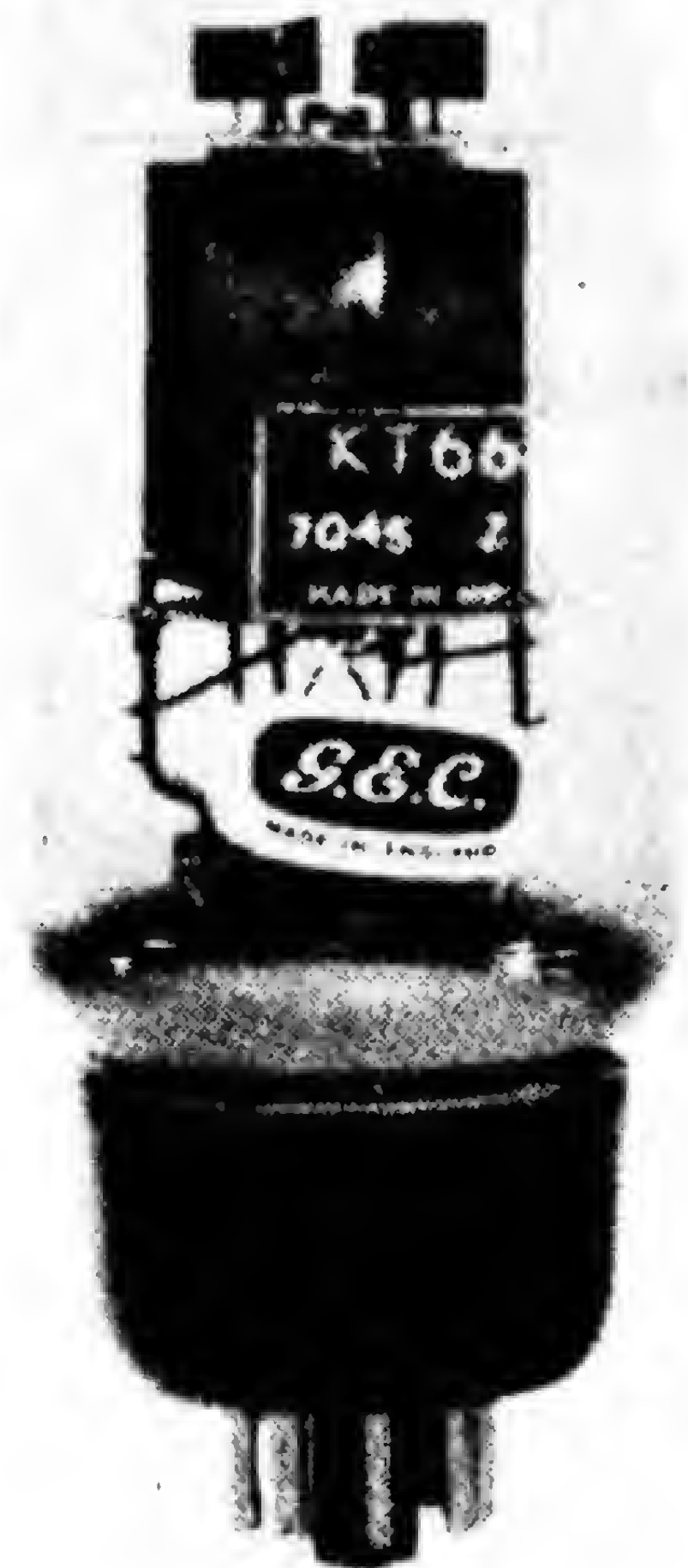


View from underside of base.

Base : B8-0 (Octal)
Bulb : Dome top tubular

Max. overall length : 135 mm
Max. seated length : 121 mm
Max. diameter : 53 mm

G.E.C **KT66**



MAXIMUM RATINGS

| | Design Max. | Absolute Max. | |
|-----------------------------|-------------|---------------|----|
| V_a | 500 | 550 | V |
| V_{g2} | 500 | 550 | V |
| $-V_{g1}$ | 200 | 200 | V |
| I_k | 200 | 200 | mA |
| P_a | 25 | 30 | W |
| P_{g2} | 3.5 | 4.5 | W |
| * P_{a+g2} | 27 | 32 | W |
| $V_h - k$ | 150 | 150 | V |
| T_{bulb} | 250 | 250 | °C |
| R_{g1-k} (cathode bias) : | | | |
| $P_{a+g2} \leq 27W$ | | 1.0 | MΩ |
| $P_{a+g2} > 27W$ | | 500 | kΩ |
| R_{g1-k} (fixed bias) : | | | |
| $P_{a+g2} \leq 27W$ | | 250 | kΩ |
| $P_{a+g2} > 27W$ | | 100 | kΩ |

* Triode or ultra-linear operation.

CHARACTERISTICS

Tetrode Connection

| | | |
|-----------|------|------|
| V_a | 250 | V |
| V_{g2} | 250 | V |
| $-V_{g1}$ | 15 | V |
| g_m | 7 | mA/V |
| r_a | 22.5 | kΩ |

HEATER

| | | |
|-------|--------------|---|
| V_h | 6.3 | V |
| I_h | 1.3 (approx) | A |

CAPACITANCES

(Measured on a cold unscreened valve)

C_{g1} - all, less a : 14.5 pF
 C_a , all, less $g1$: 10.0 pF
 C_{a-g1} : 1.0 pF

Triode Connection

| | | |
|-----------|-----|------|
| V_a | 250 | V |
| $-V_{g1}$ | 15 | V |
| g_m | 7.3 | mA/V |
| r_a | 1.3 | kΩ |

Ultra-linear Connection. Push-Pull.
40% Taps. Class AB1. Cathode Bias.

| | | |
|---------------------|----------|----|
| $V_a(b)$ | 450 | V |
| $V_{a,g2(o)}$ | 425 | V |
| $V_{a,g2(max sig)}$ | 400 | V |
| $I_{a+g2(o)}$ | 2 × 62.5 | mA |
| $I_{a+g2(max sig)}$ | 2 × 72.5 | mA |
| $P_{a+g2(o)}$ | 2 × 26.5 | W |
| $P_{a+g2(max sig)}$ | 2 × 13.0 | W |
| * R_k | 2 × 560 | Ω |
| $-V_{g1}$ (approx) | 35 | V |
| P_{out} | 32 | W |
| $RL(a-a)$ | 7 | kΩ |
| z_{out} | 9 | kΩ |
| D_{tot} | 2 | % |
| IM | 4 | % |

* It is essential to use two separate cathode bias resistors.

Intermodulation distortion ; measured using two input signals at 50 and 6000c/s (ratio of amplitudes 4:1)

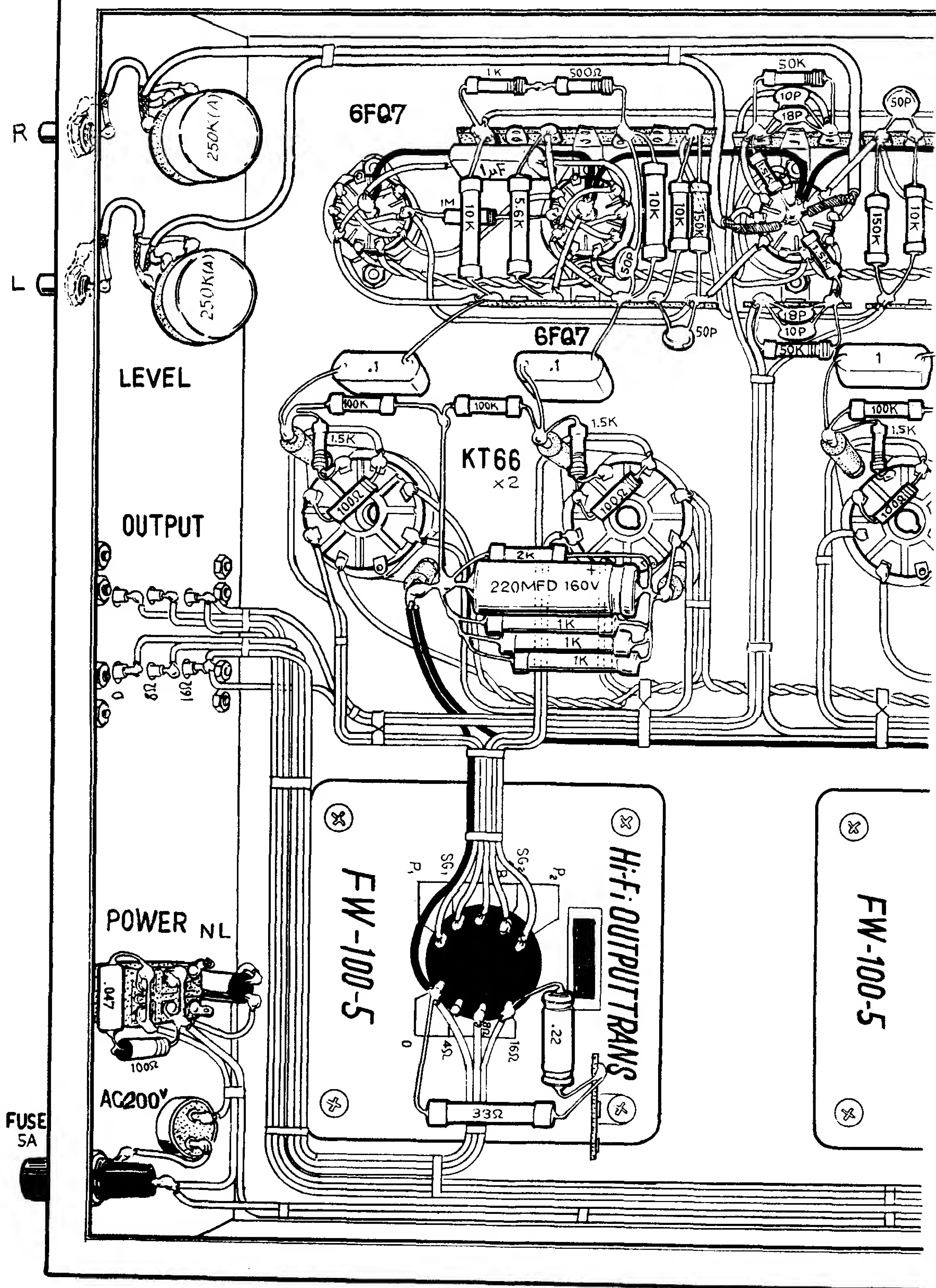
Ultra-linear Connection. Class AB1.
Push-Pull. 40% Taps. Fixed Bias.

| | | |
|----------------------|--------|----|
| $V_{a,g2(o)}$ | 525 | V |
| $V_{a,g2(max sig)}$ | 500 | V |
| $I_{a+g2(o)}$ | 2 × 35 | mA |
| $I_{a+g2(max sig)}$ | 2 × 80 | mA |
| $P_{a+g2(o)}$ | 2 × 18 | W |
| $P_{a+g2(max sig)}$ | 2 × 15 | W |
| * $-V_{g1}$ (approx) | 67 | V |
| $RL(a-a)$ | 8 | kΩ |
| $v_{in(g1-g1)}$ (pk) | 127 | V |
| P_{out} | 50 | W |
| D_{tot} | 3 | % |
| IM | 15 | % |
| z_{out} | 10 | kΩ |

* A negative bias range of ±25% of this value should be available for each valve.

Intermodulation distortion ; measured using two input signals at 50 and 6000c/s (ratio of amplitudes 4:1)

12AX7A

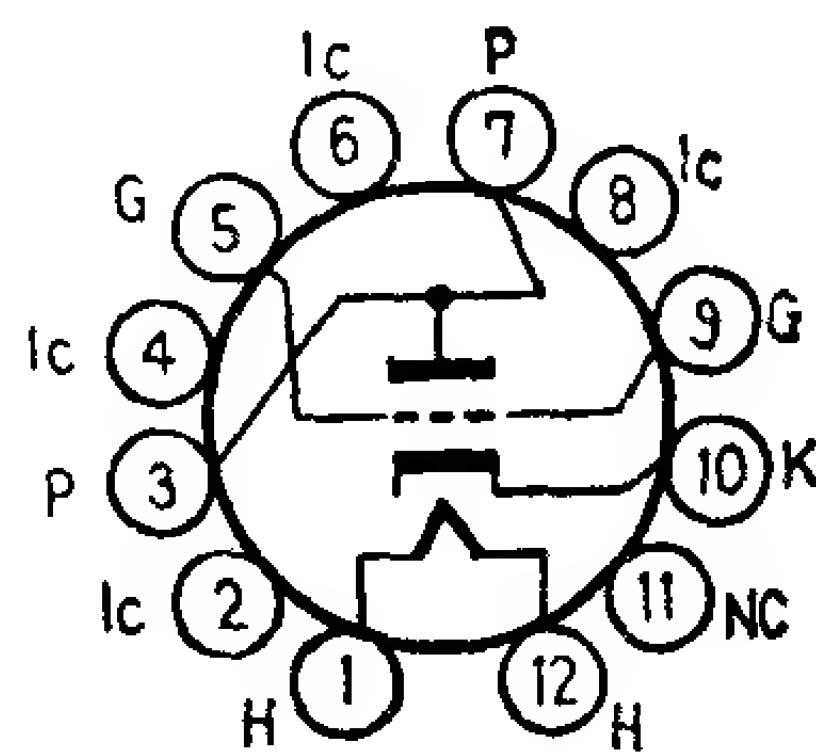


35Wx2 的6CA10pp 後級放大器

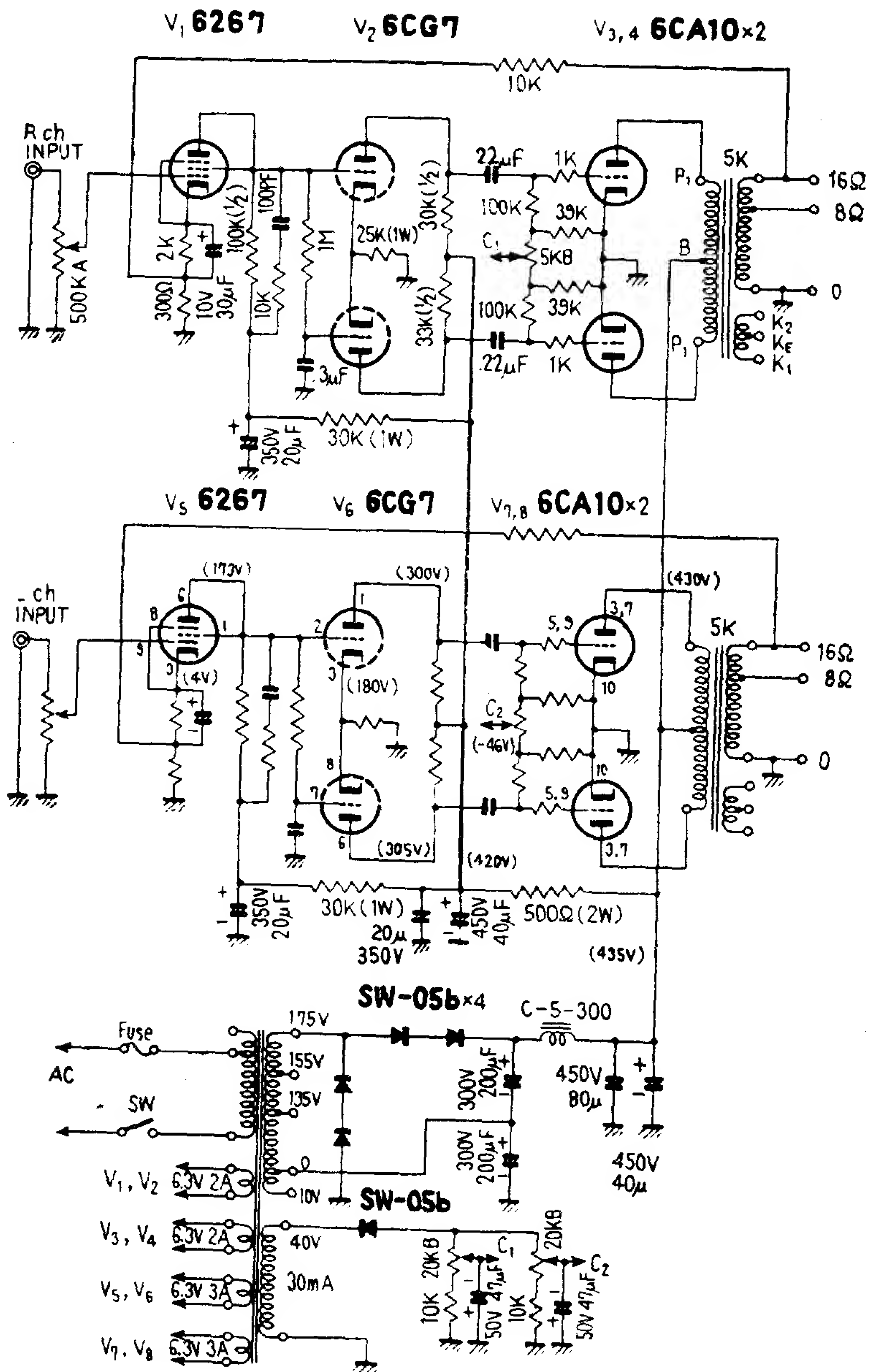
35W x 2 6CA10pp Power Amp.

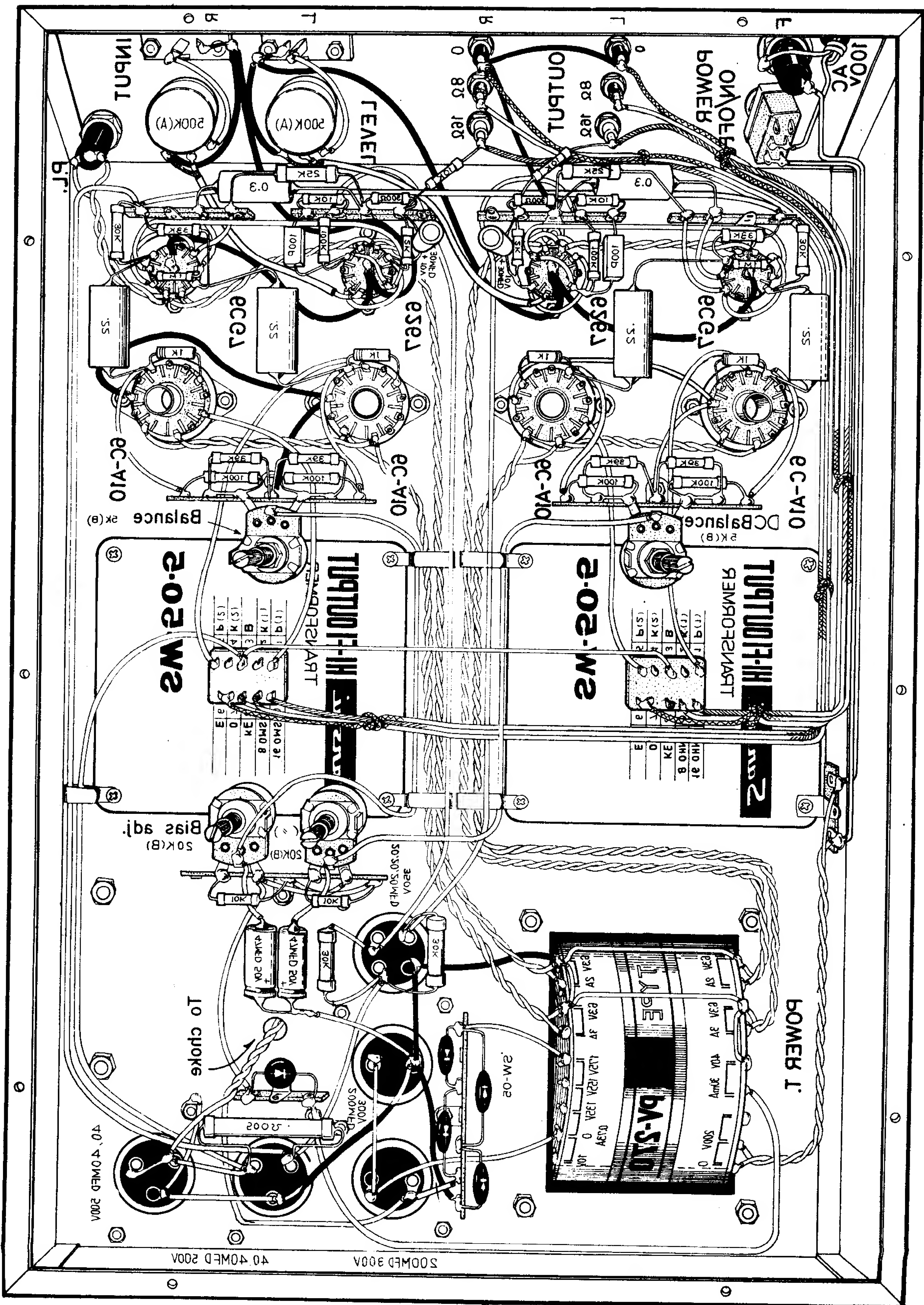
三極電子管的屏極效率較五極管低，而且需要較高的激勵電壓，但是它却具有低內阻和低失真的優點——這兩點是五極管所不及的。

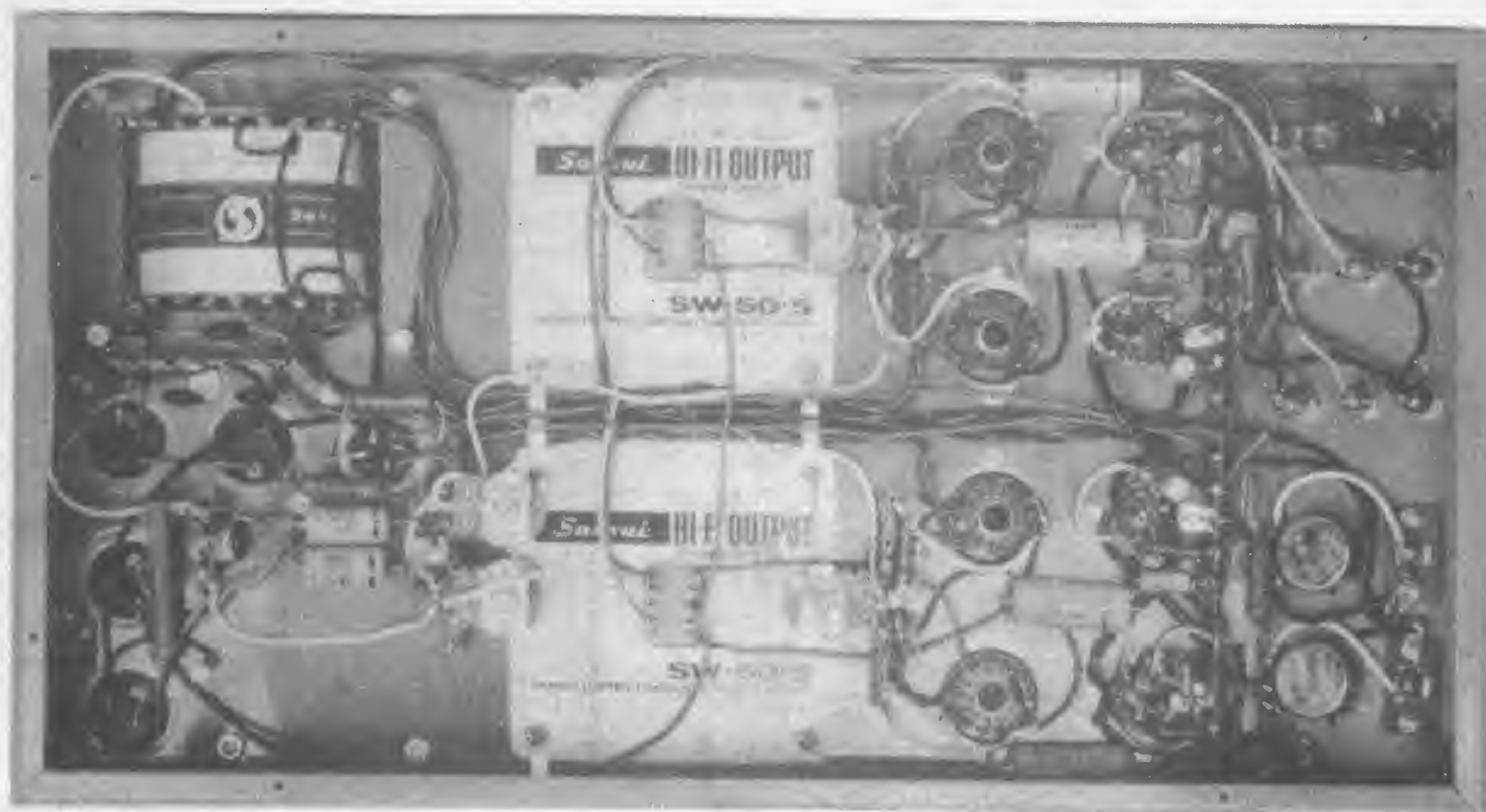
本機是使用新型的三極功放管6CA10，這是一種具有12管腳的大型管，它較6BQ5、6RA8等的體積要大許多。當屏壓為430V、屏負載是5K Ω 時，輸出功率可得35W，而這正是本機的一個聲道的輸出電力。



6C-A10







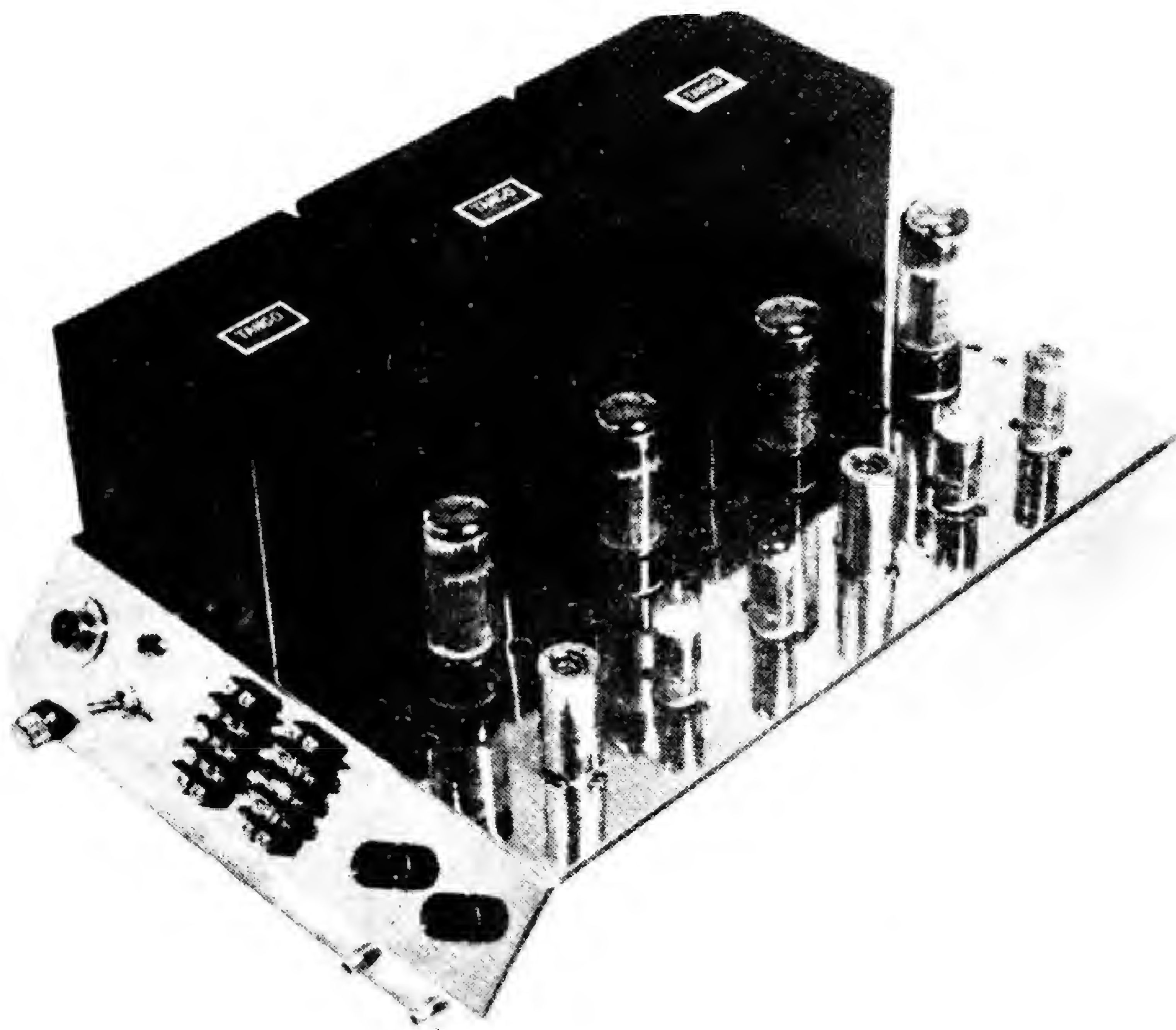
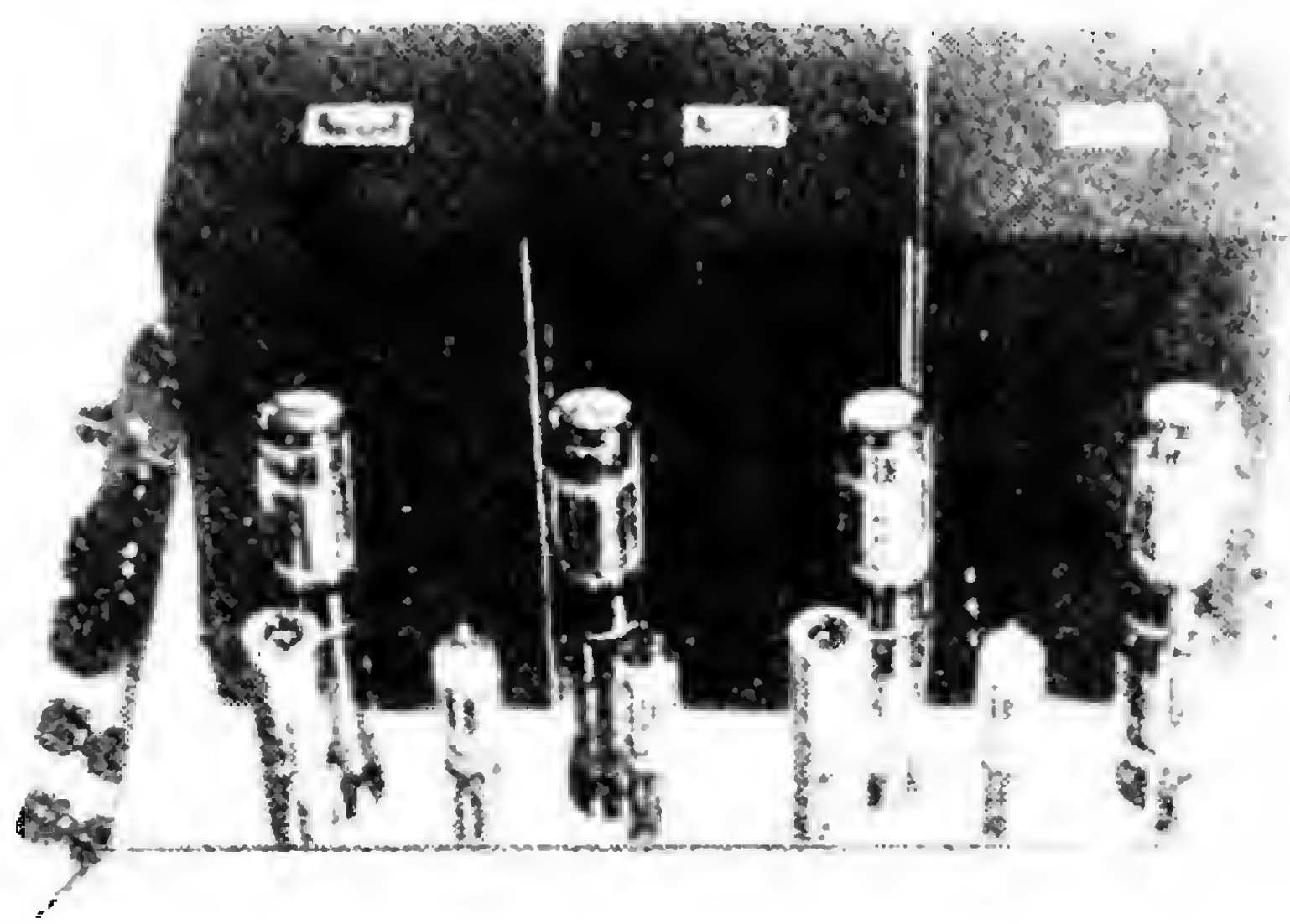
80Wx2 的EL34 後級放大器

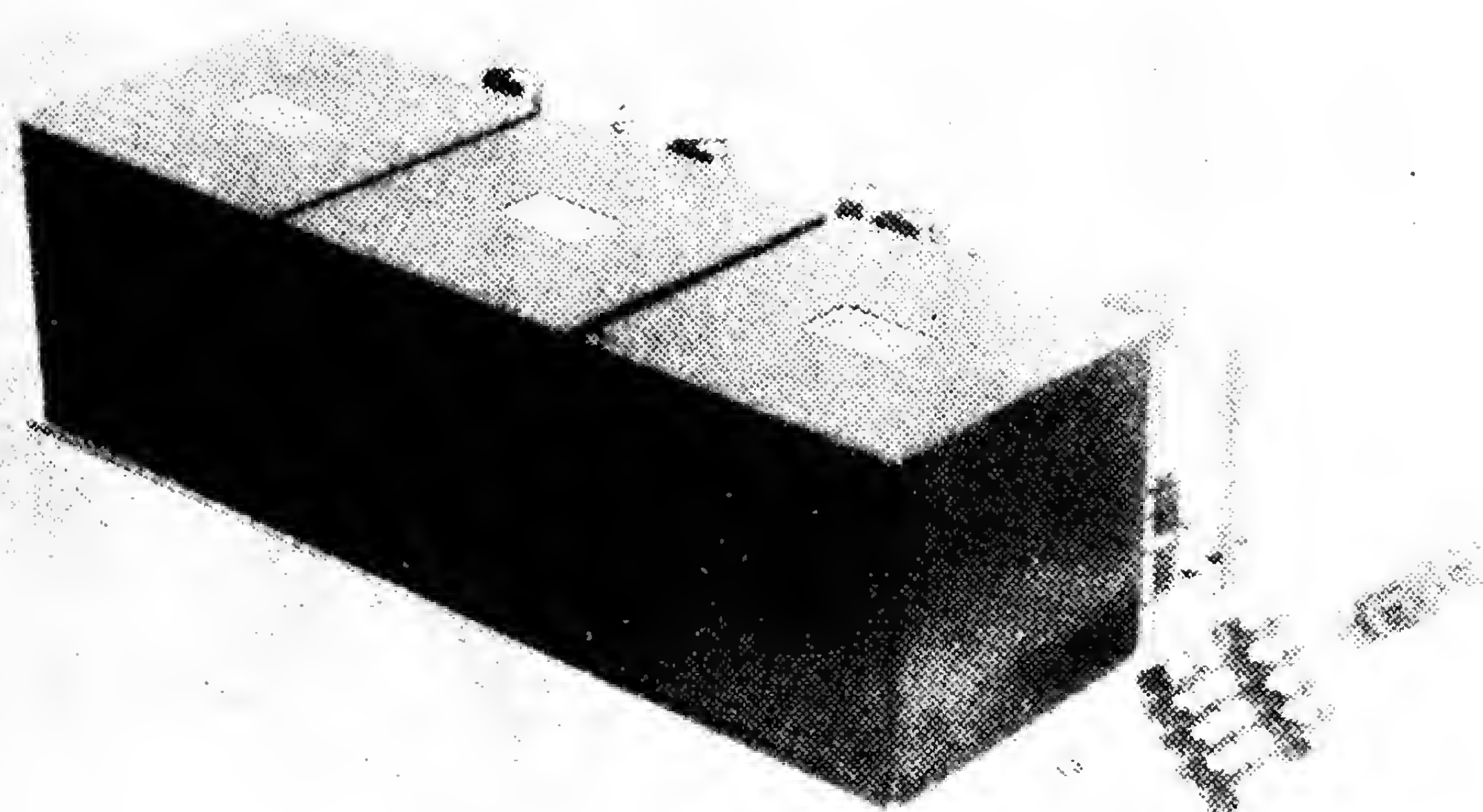
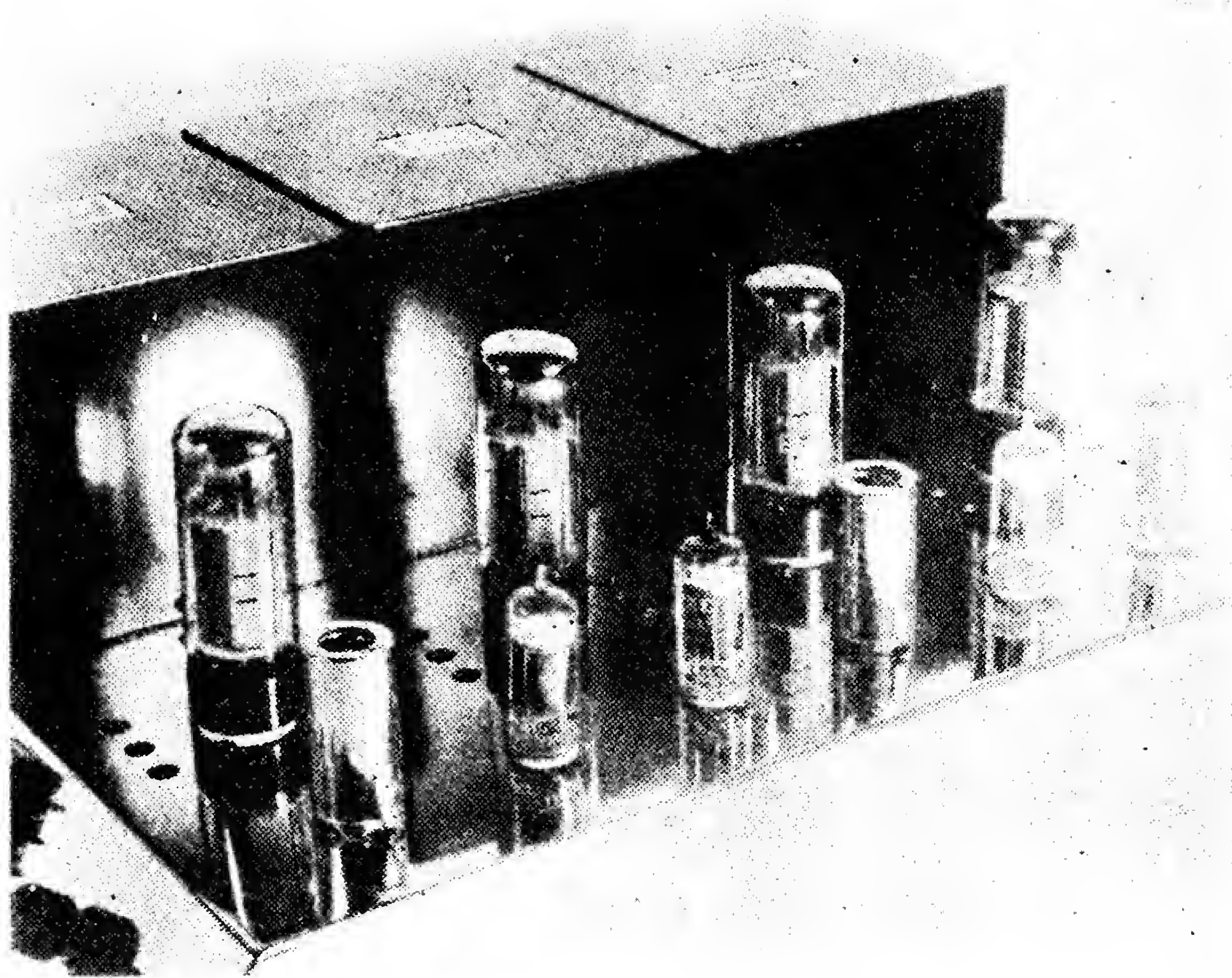
80W × 2 EL34 Power Amp.

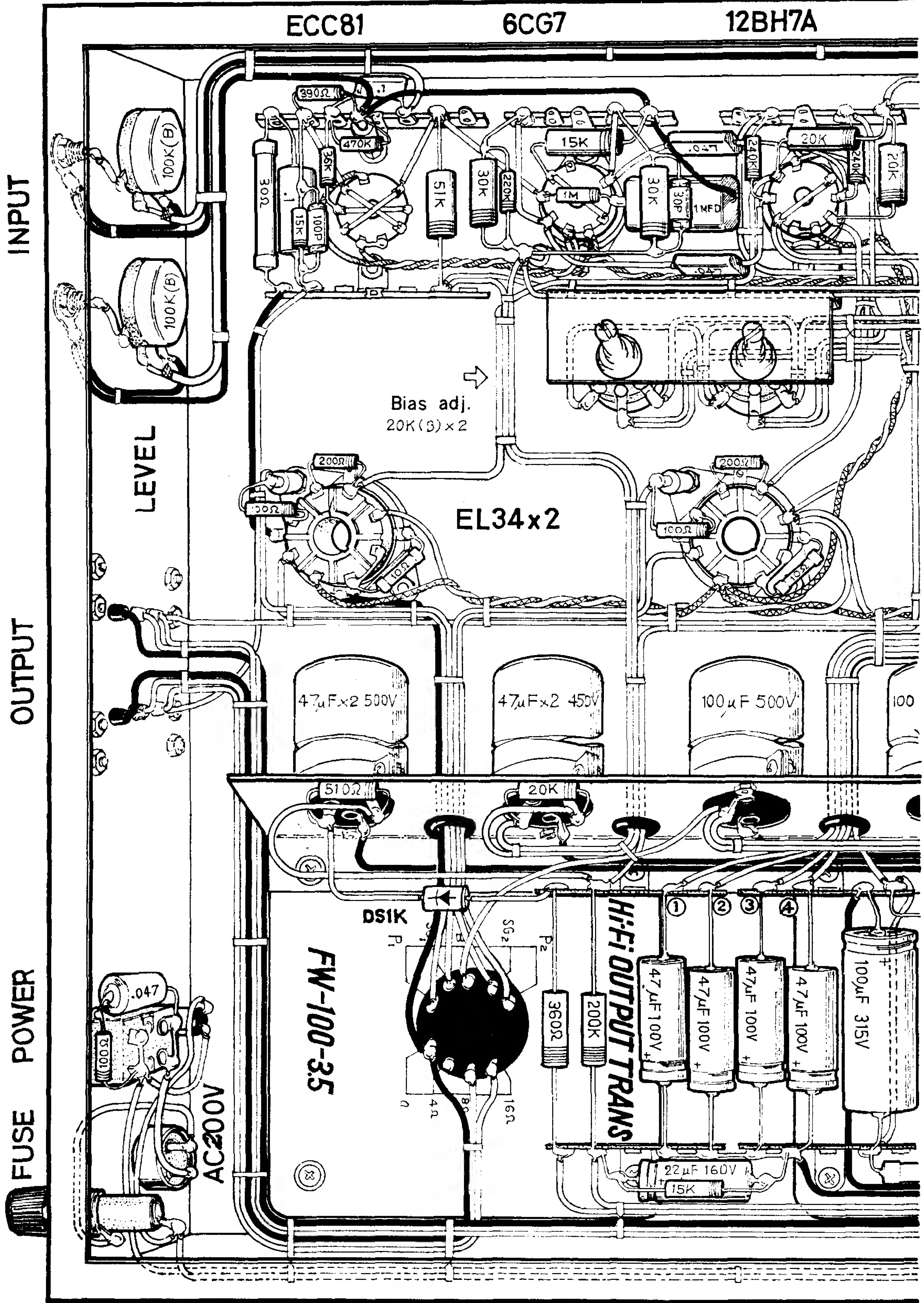
EL34是有名的歐洲式大功率輸出管，美國、日本方面的管號為 6CA7。它的最大輸出功率達 100W，在本機中，採用了超綫性（UL）的接法，在屏壓只用 445V 的條件下，輸出功率每聲道可達80W。

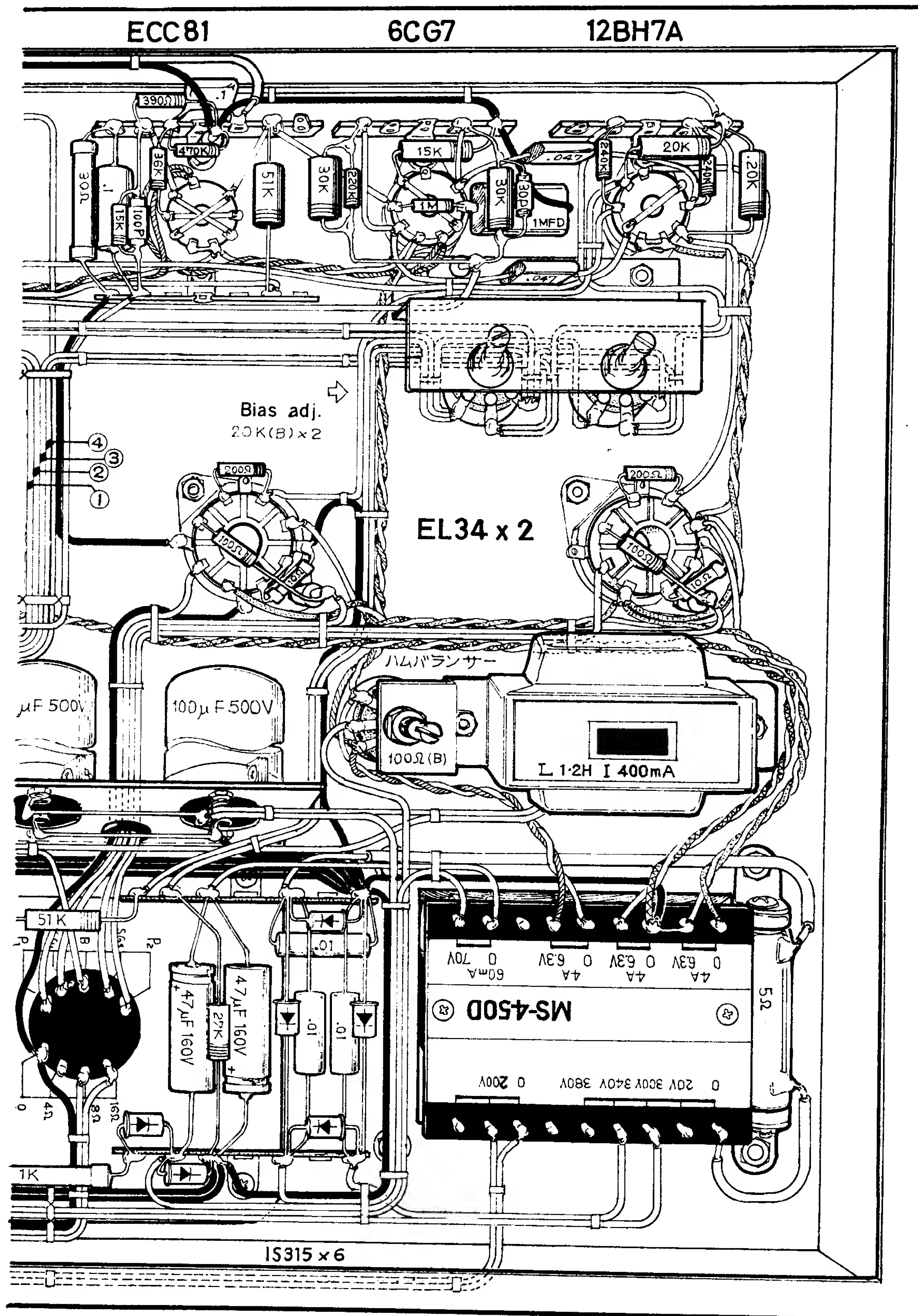
本機的倒相部份採用陰極耦合式，它的輸出推動雙三極管12BH7A作陰極輸出（Cathod Follower）直接交連以激勵EL34。由於陰極輸出有 100 % 的負回輸，故此失真極少而且有很寬的頻率響應。

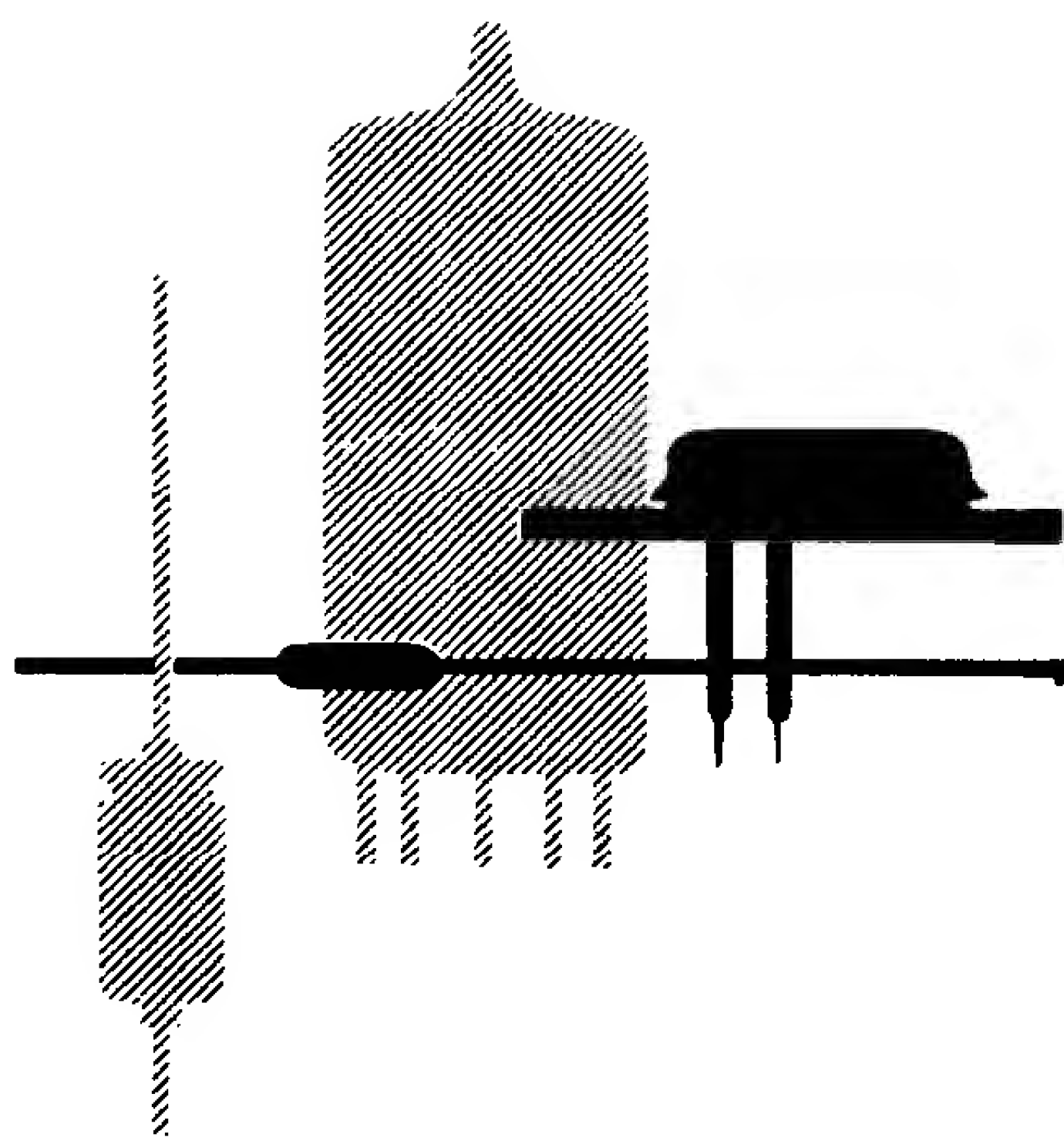
因激勵與功放之間採用直接交連之故，固定偏壓分兩點施加在12BH7A 的柵極上，調校時調節至約-55V。











前-後級放大器

Pre-main Amplifier

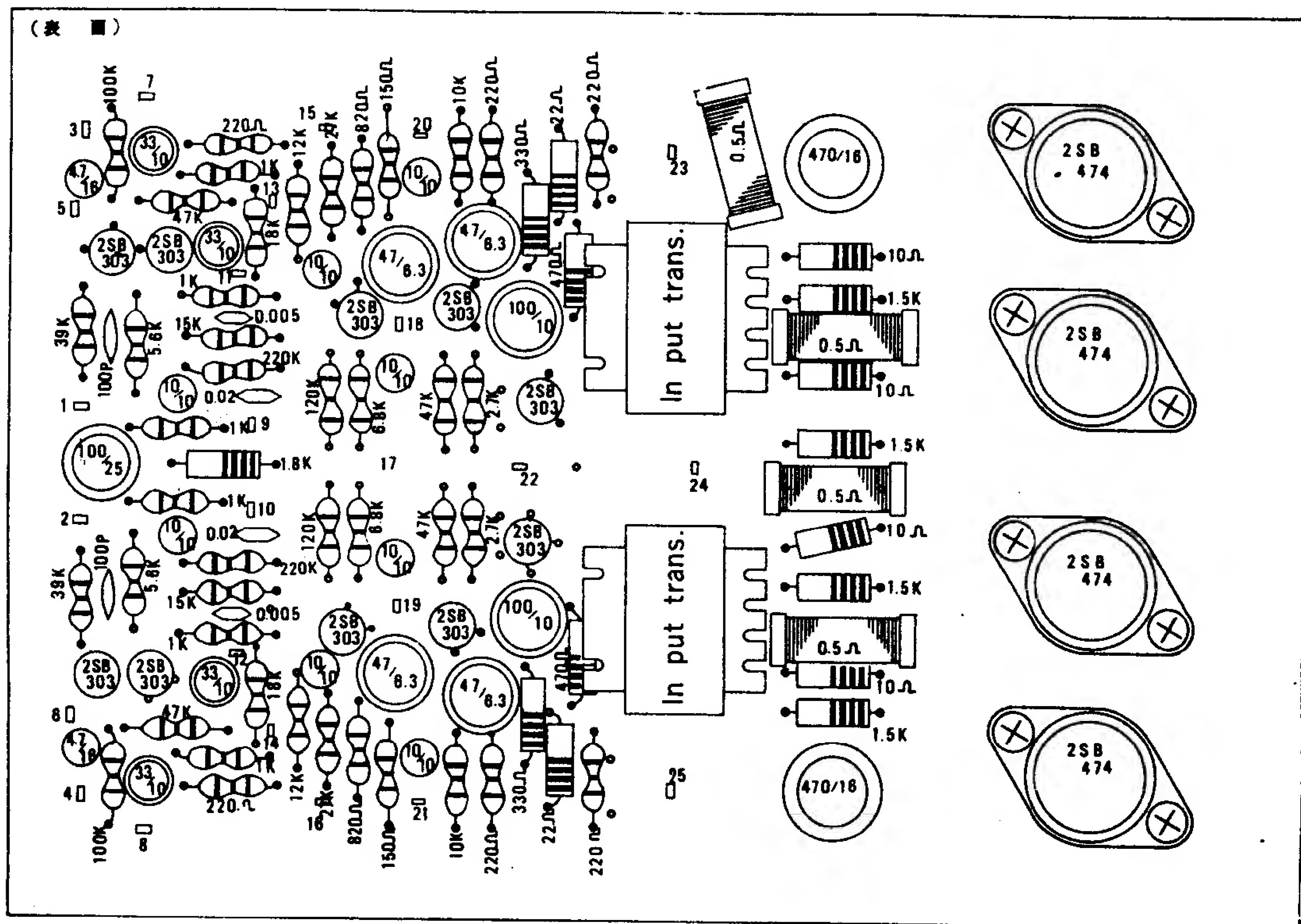
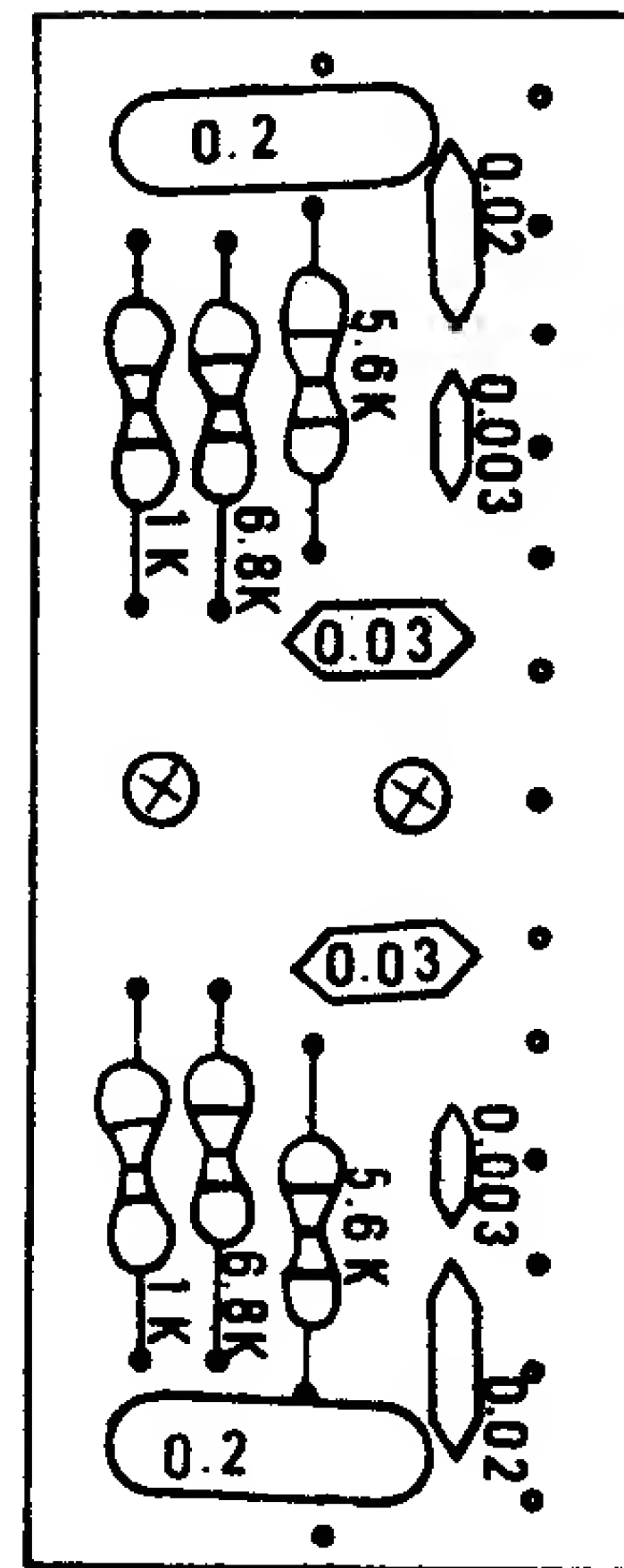
8 W x 2 OTL Stereo Amp.

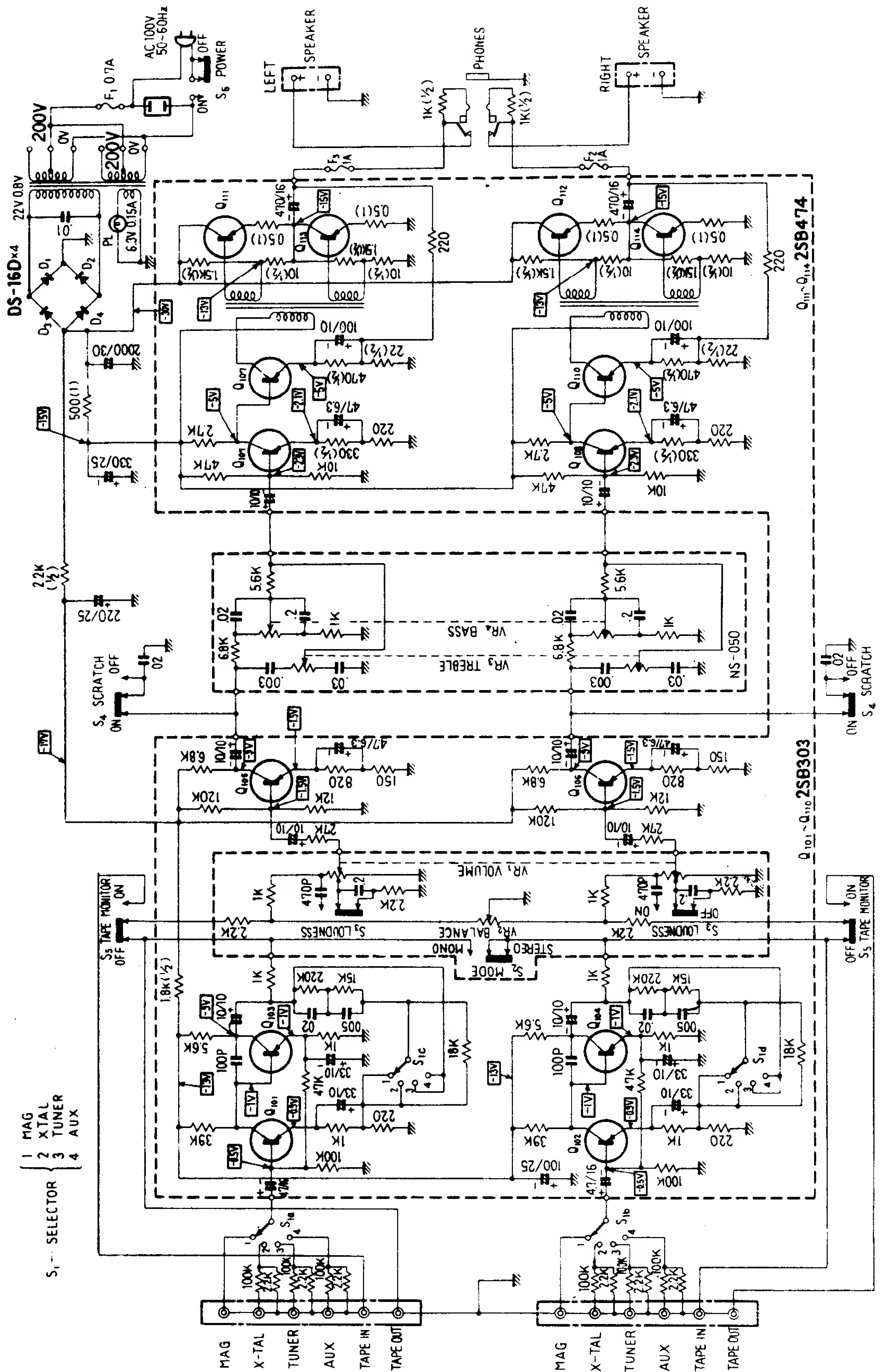
本製作是一個全用銻晶體管的立體聲擴音機，輸出管用2SB474，別的管號的銻大功率管如2SB337、2SB 407 等都能使用於電路中。

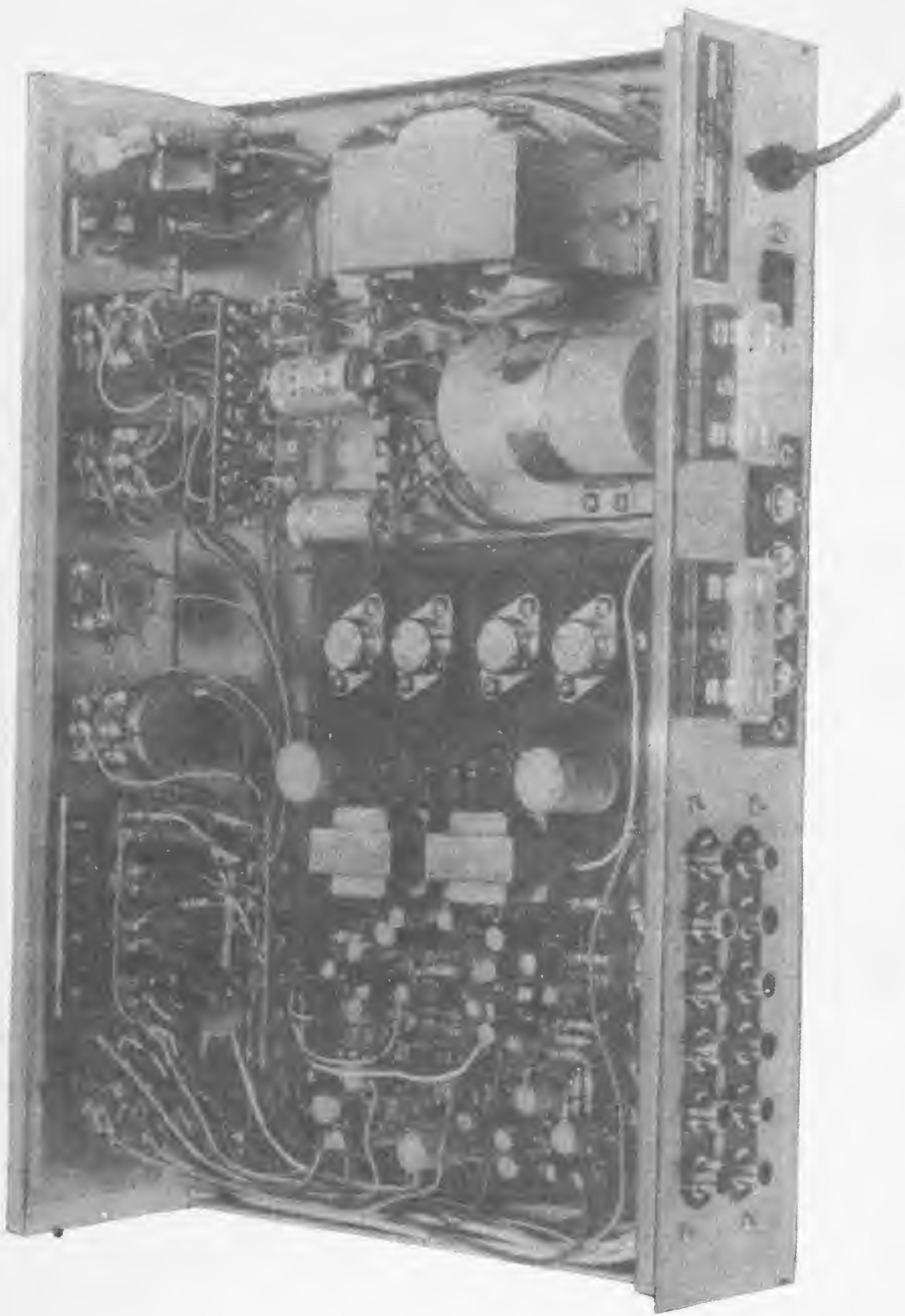
本機的倒相是用一個輸入變壓器（也叫倒相變壓器或激勵變壓器）來達成倒相工作，它的阻抗比值是 $1K\Omega : 50\Omega + 50\Omega$ 或近似的規格。

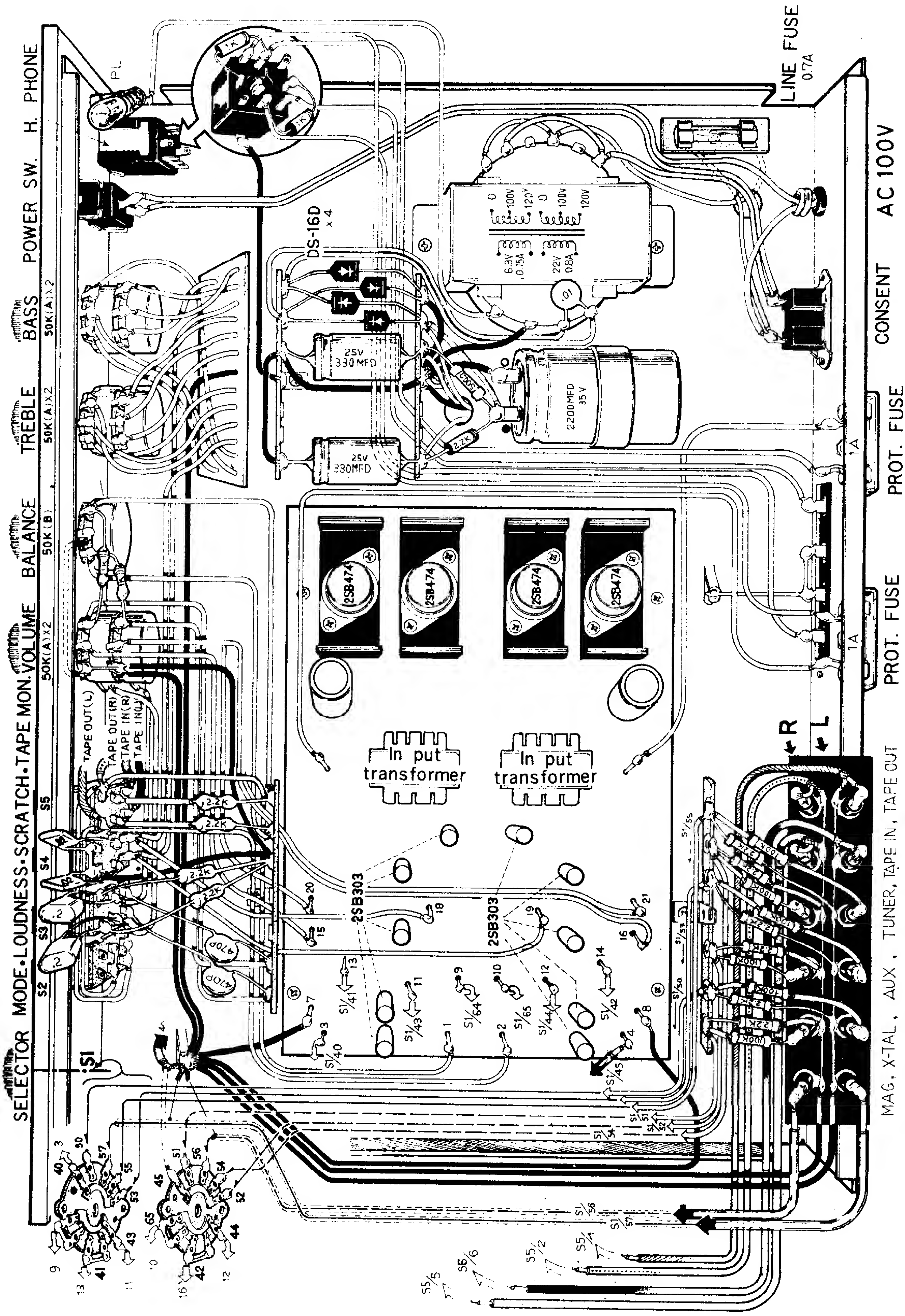
電源輸入適用於100 V 或 115 V 的地區，當然在 200 V 市電的地區，電源變壓器初級輸入電壓要換用 200 V 的。

TONE CONTROL







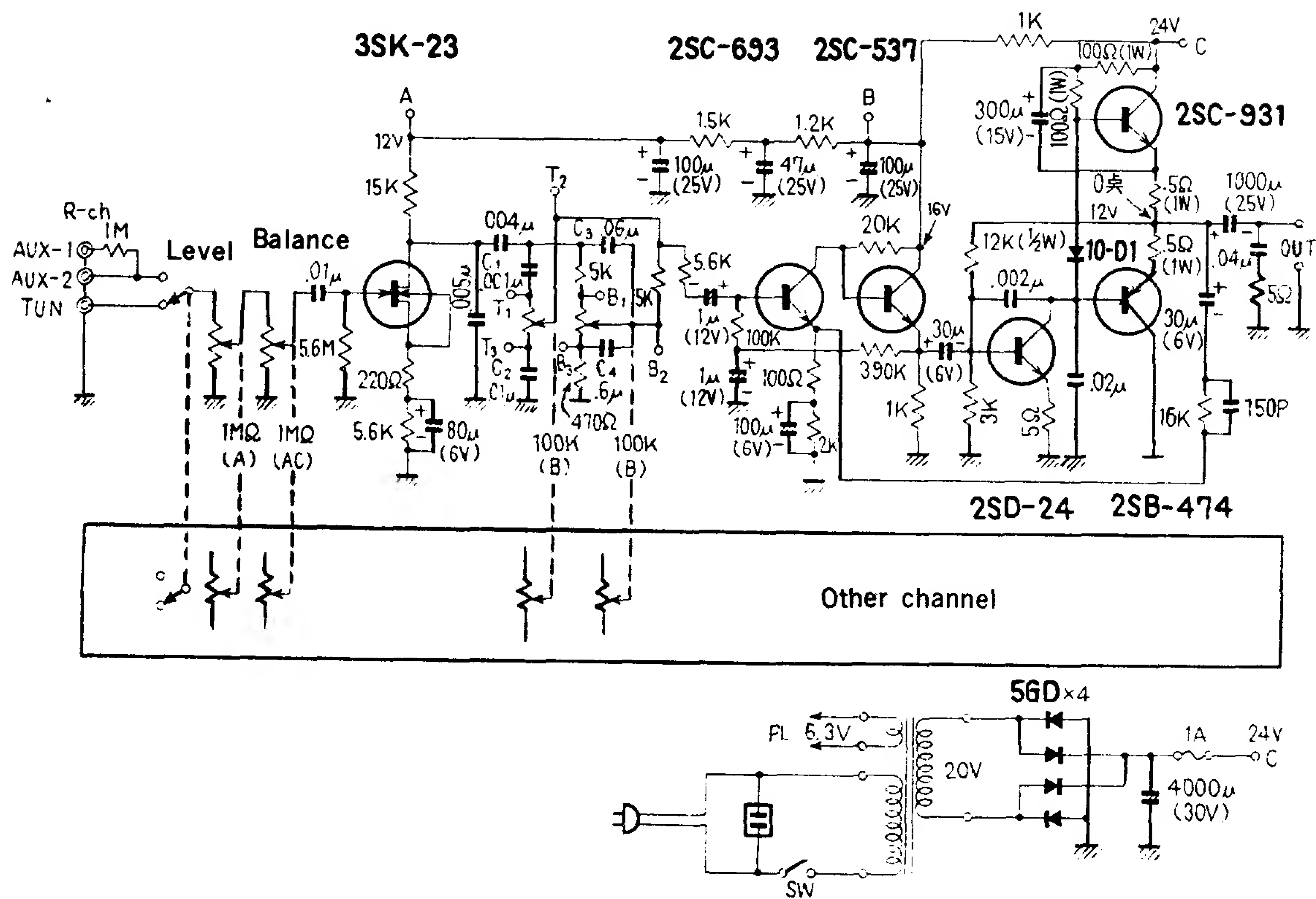


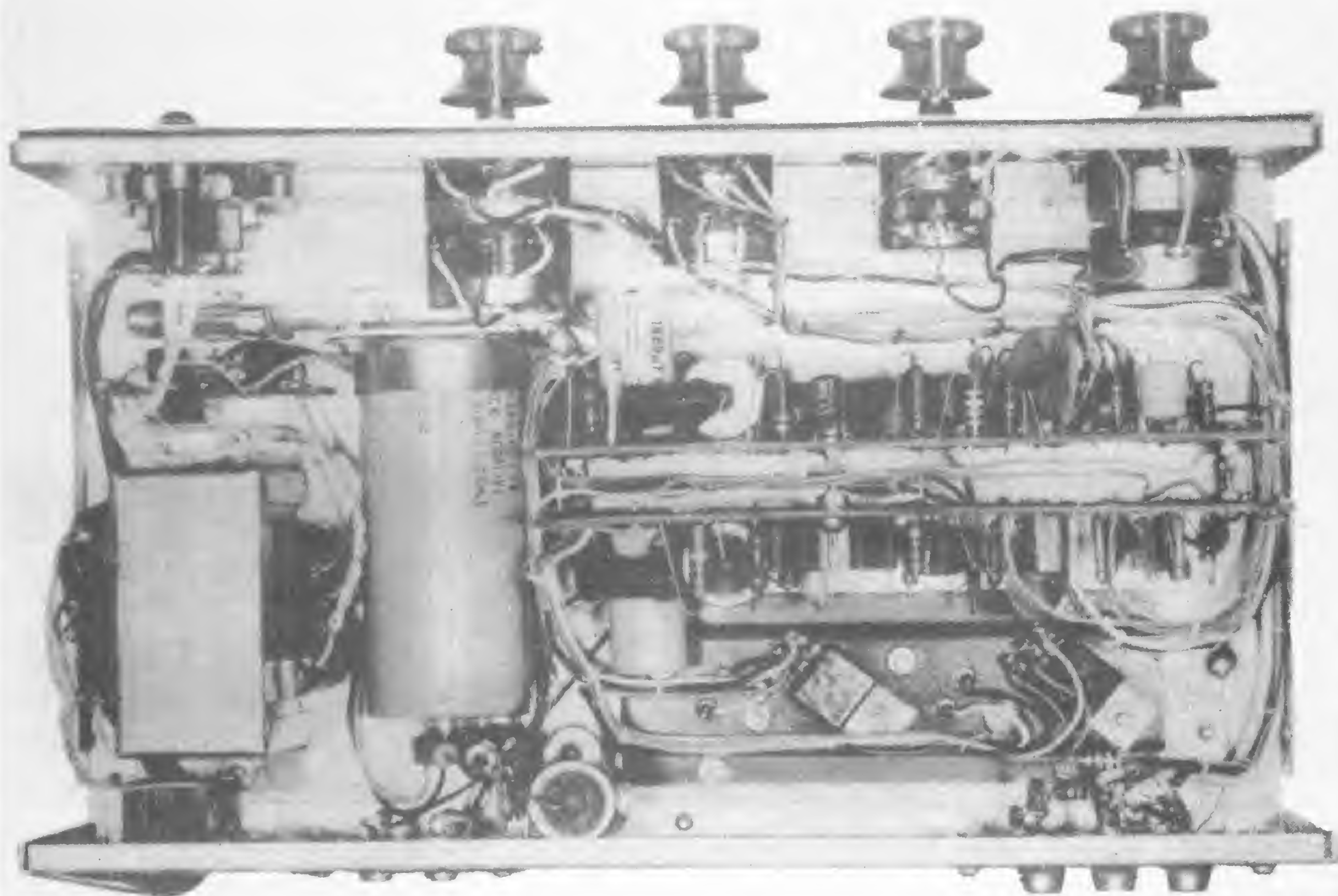
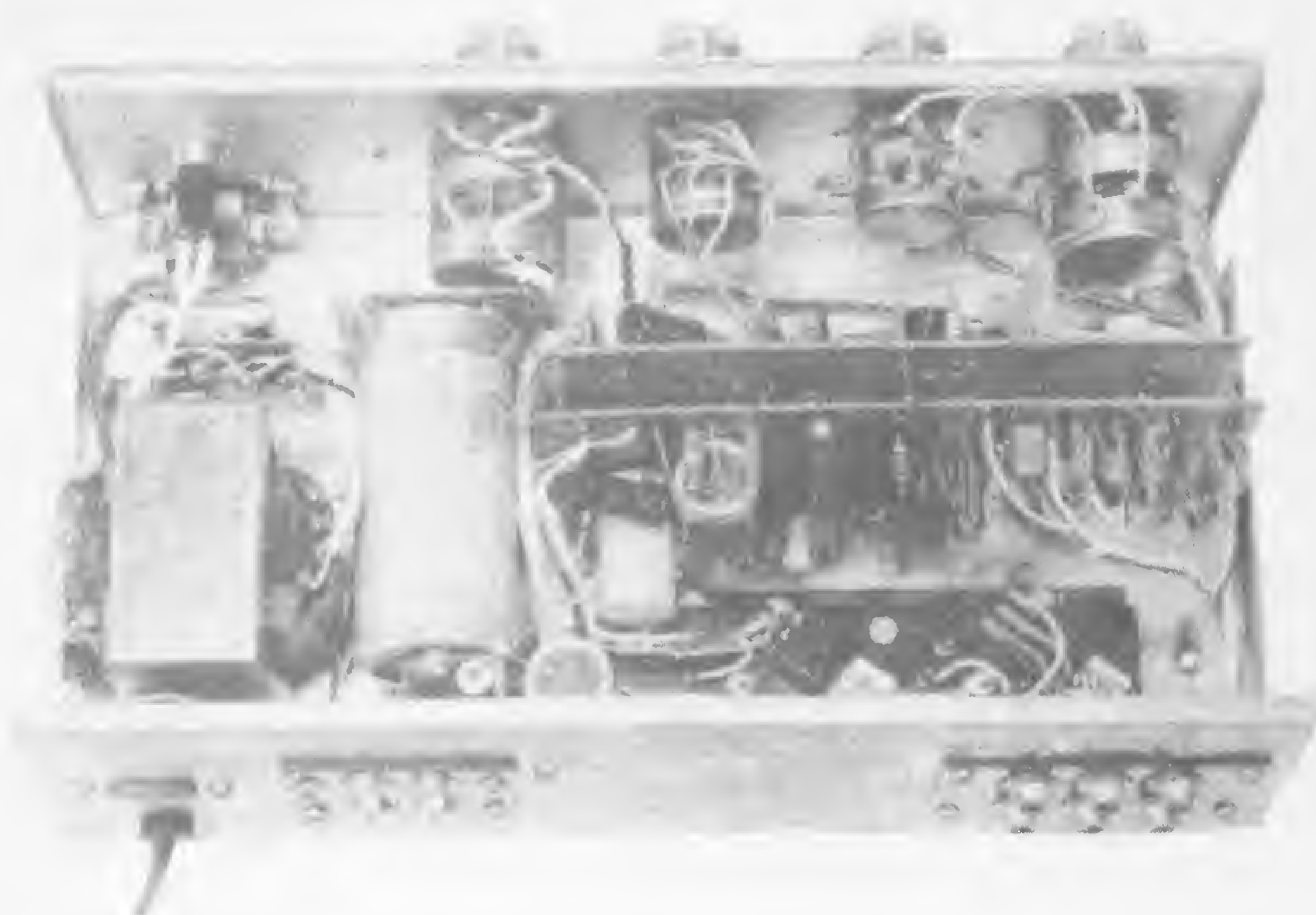
10W x 2 FET OTL Amp.

本機使用MOS EFT(金屬氧化膜場效應晶體管)作為前置放大器，因此有很高的輸入阻抗，亦因而適合於晶體唱頭及陶瓷唱頭使用。

在綫路圖中的重要位置標明有電壓數值，可供在校驗時的參改。這電壓是在無訊號輸入時用 $30\text{ K}\Omega/\text{V}$ 的萬能電表量得。

使用的MOSFET是3SK—23。這種FET具有兩個G極，訊號輸入到它的G電極。





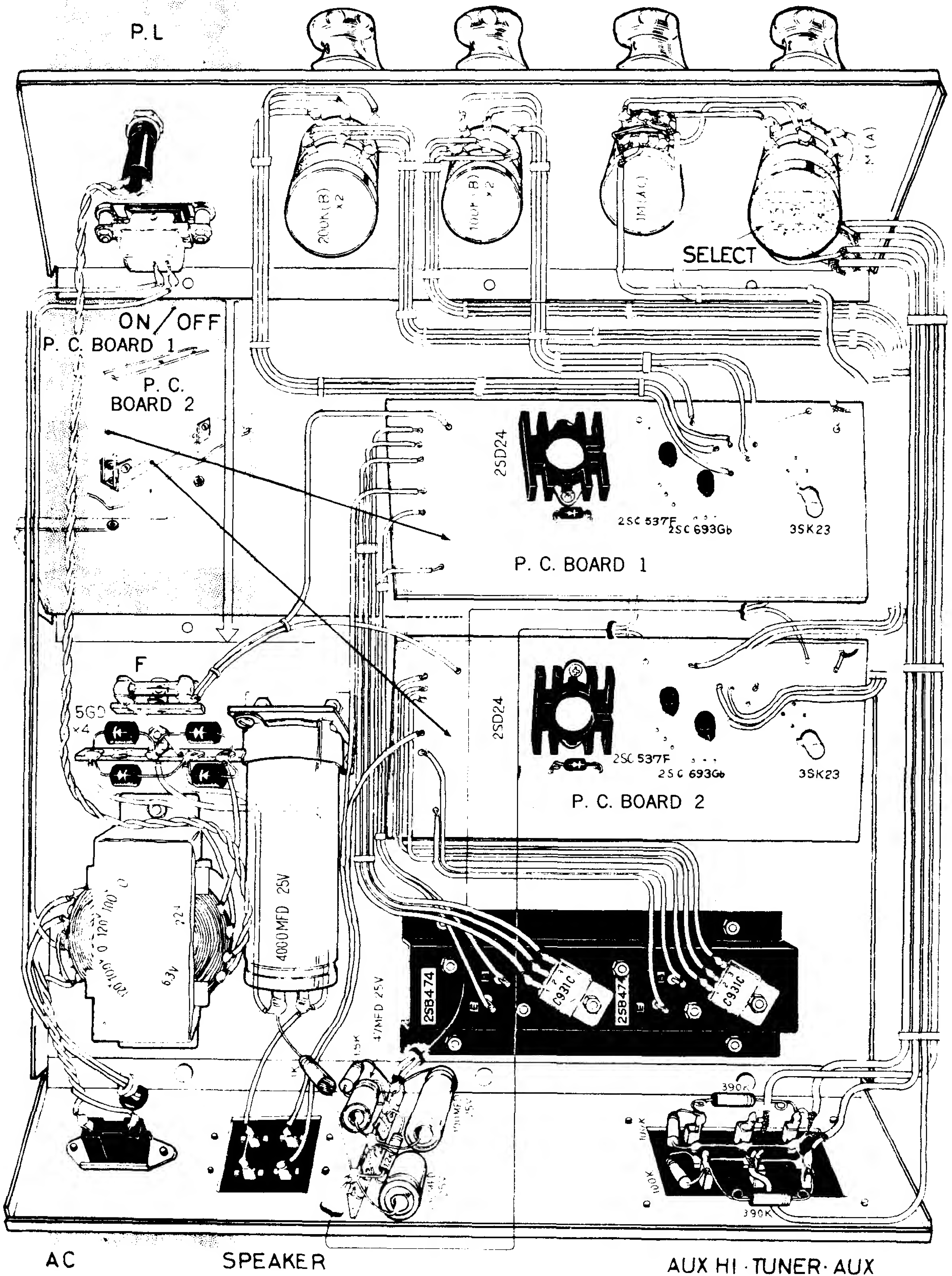
LOW

HIGH

BALANCE

LEVEL

P.L

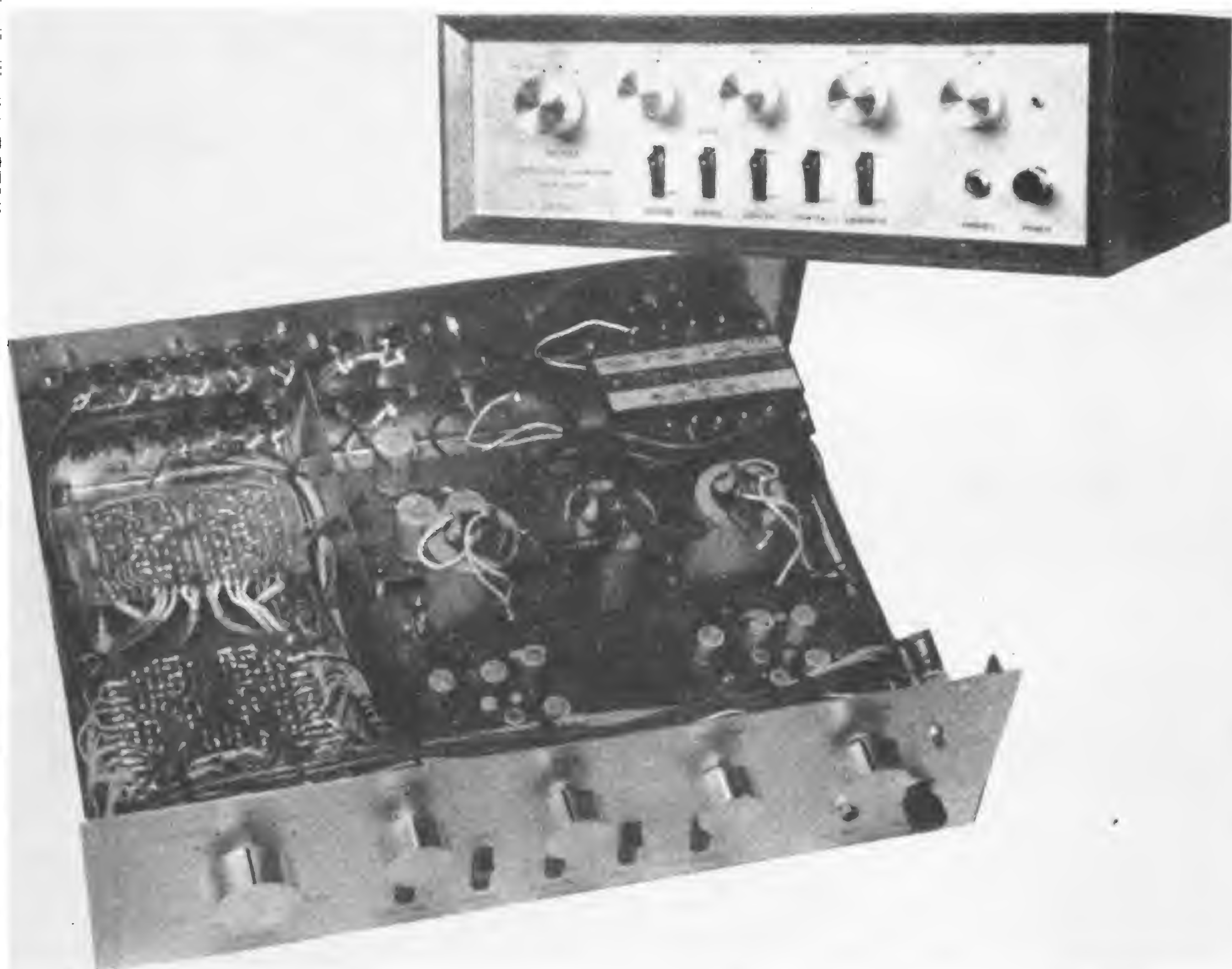


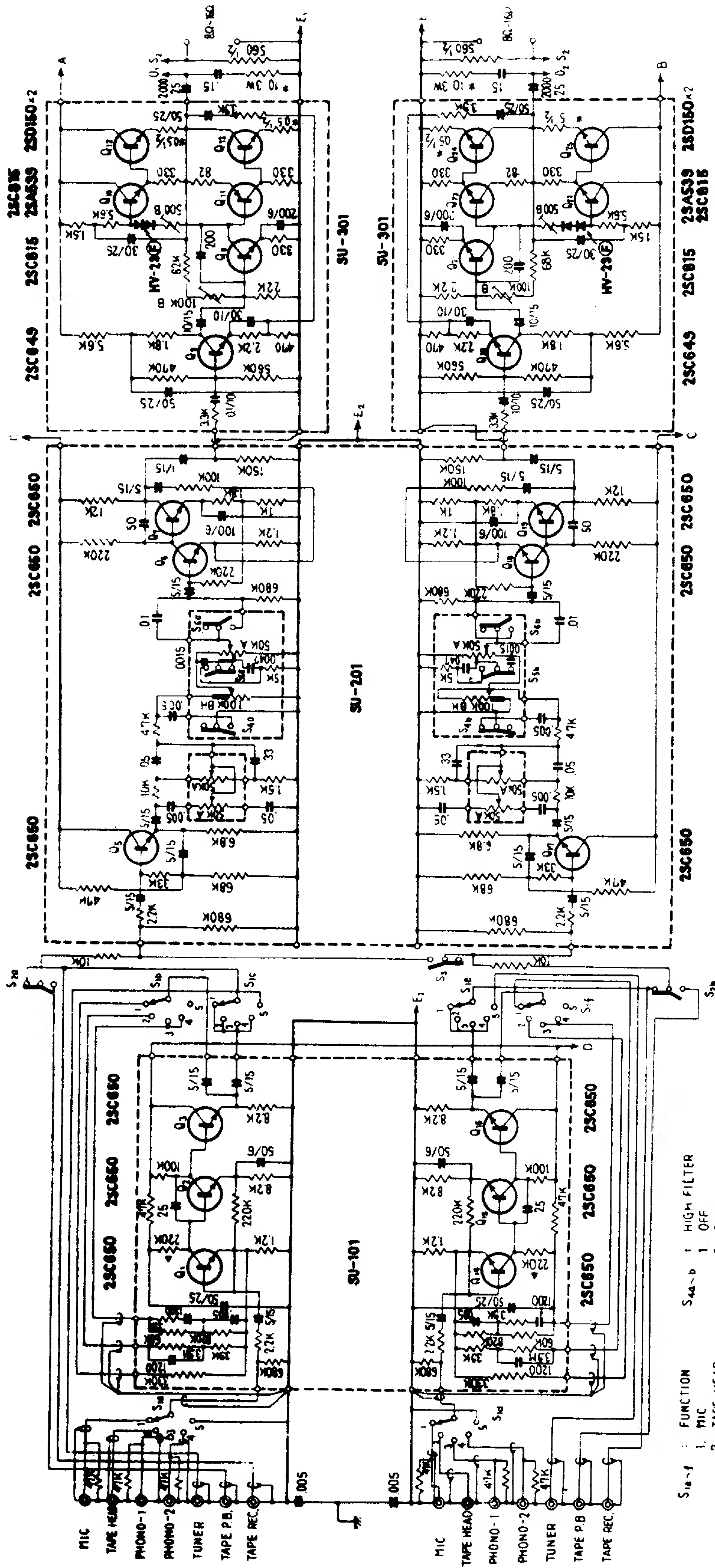
2SD150 10Wx2 OTL擴音機

2SD150 10W × 2 OTL Amp.

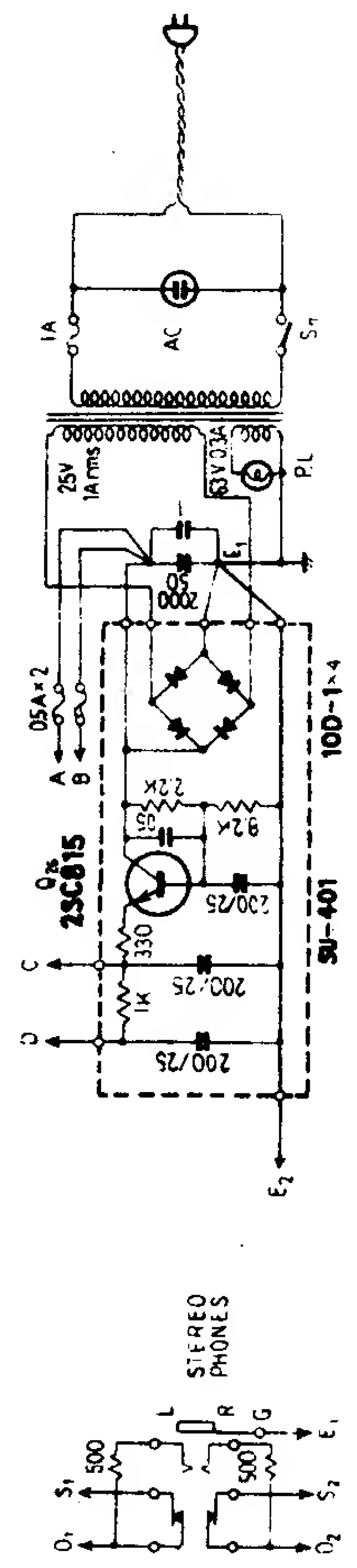
這是一種使用 2SD150 功放管的立體聲擴音機，它設有用晶體管穩壓的電源供給，故此除了後級以外的部份能夠有較穩定的工作。

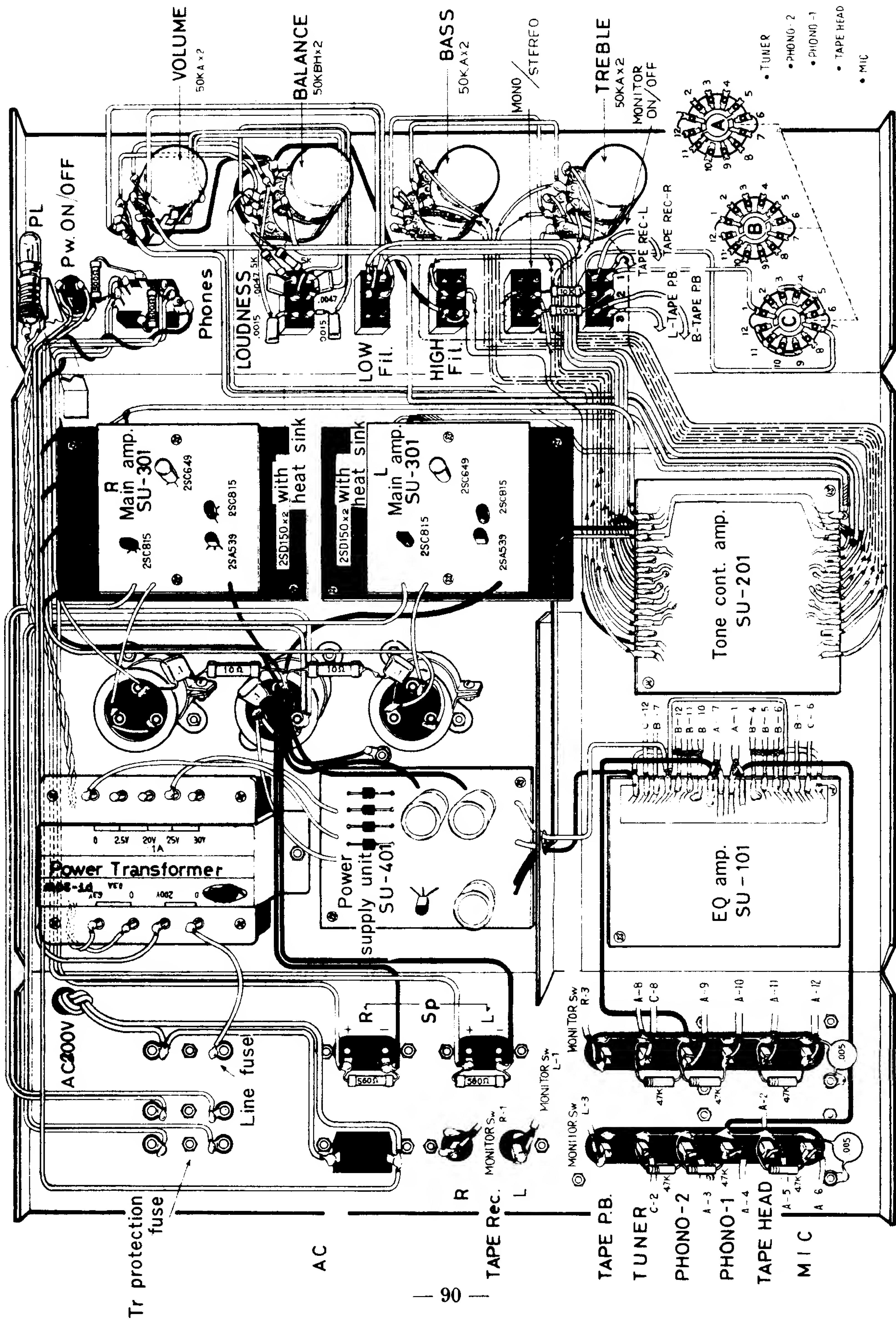
在綫路圖上用幾個虛綫方框來把整個擴音機區分成幾個部份，它們是代表各個電路採用幾個不同的印刷綫路基板來銲接。

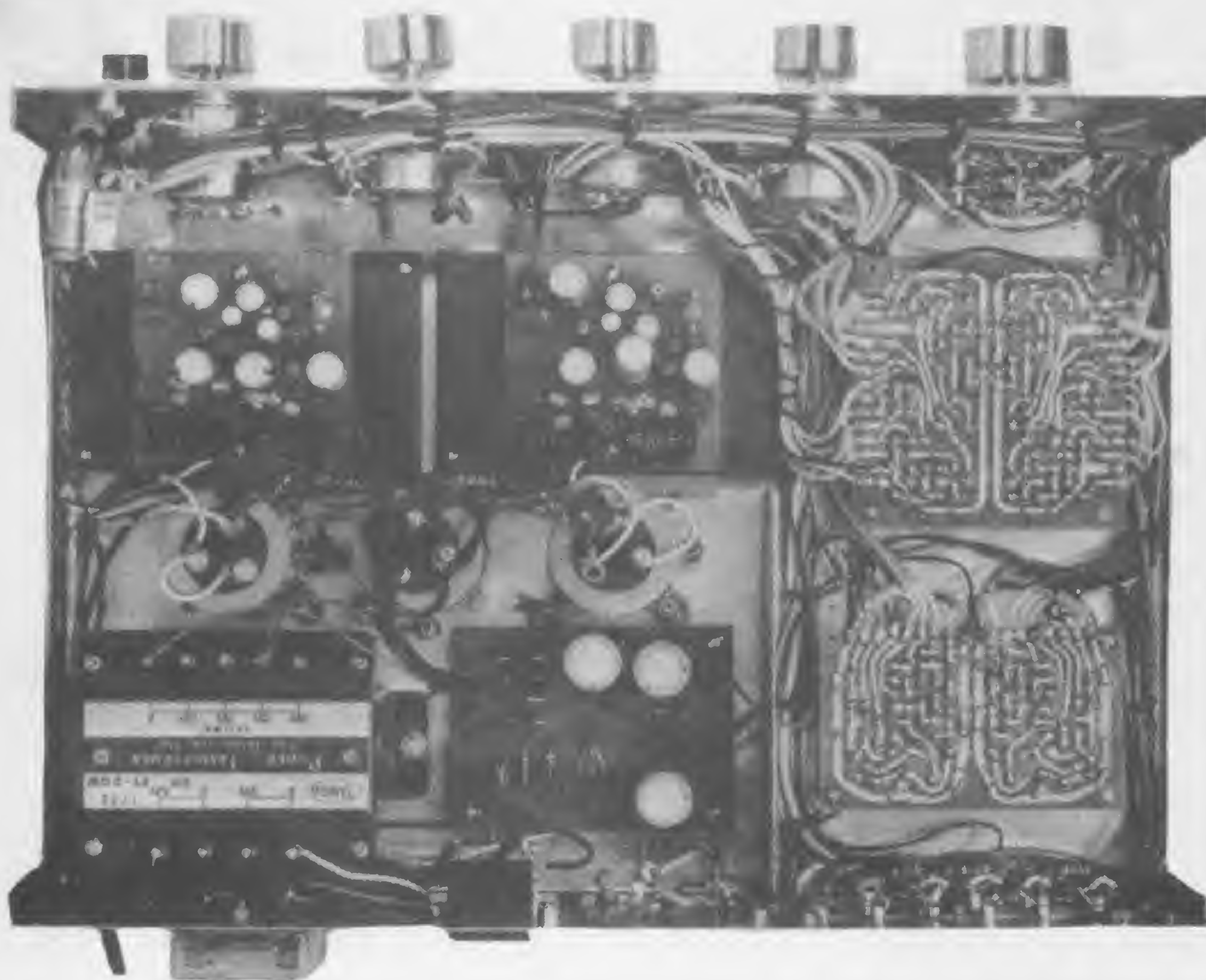
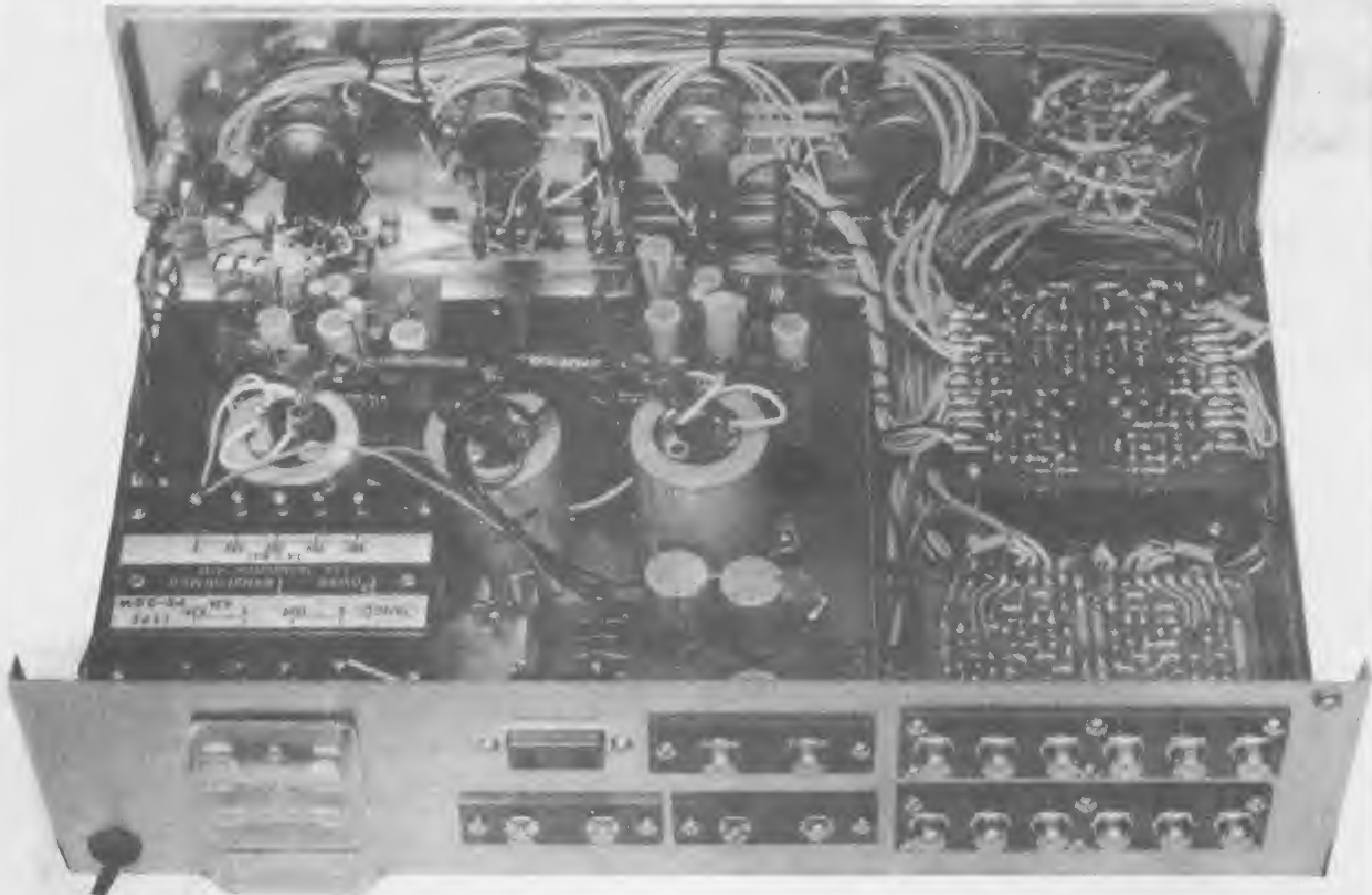




- FUNCTION**
- S_{1a-f}**
1. MIC
 2. TAPE HEAD
 3. PHONO-1
 4. PHONO-2
 5. TUNER
- S_{2a-b}**
1. MONITOR
 2. OFF
- S₃**
1. MODE MONO
 2. STEREO
- S_{4a-b}**
1. HIGH FILTER
 2. OFF
- S_{5a-b}**
1. LOUDNESS
 2. ON
- S_{6a-b}**
1. LOW FILTER
 2. OFF
- S₇**
1. POWER SW
 2. ON







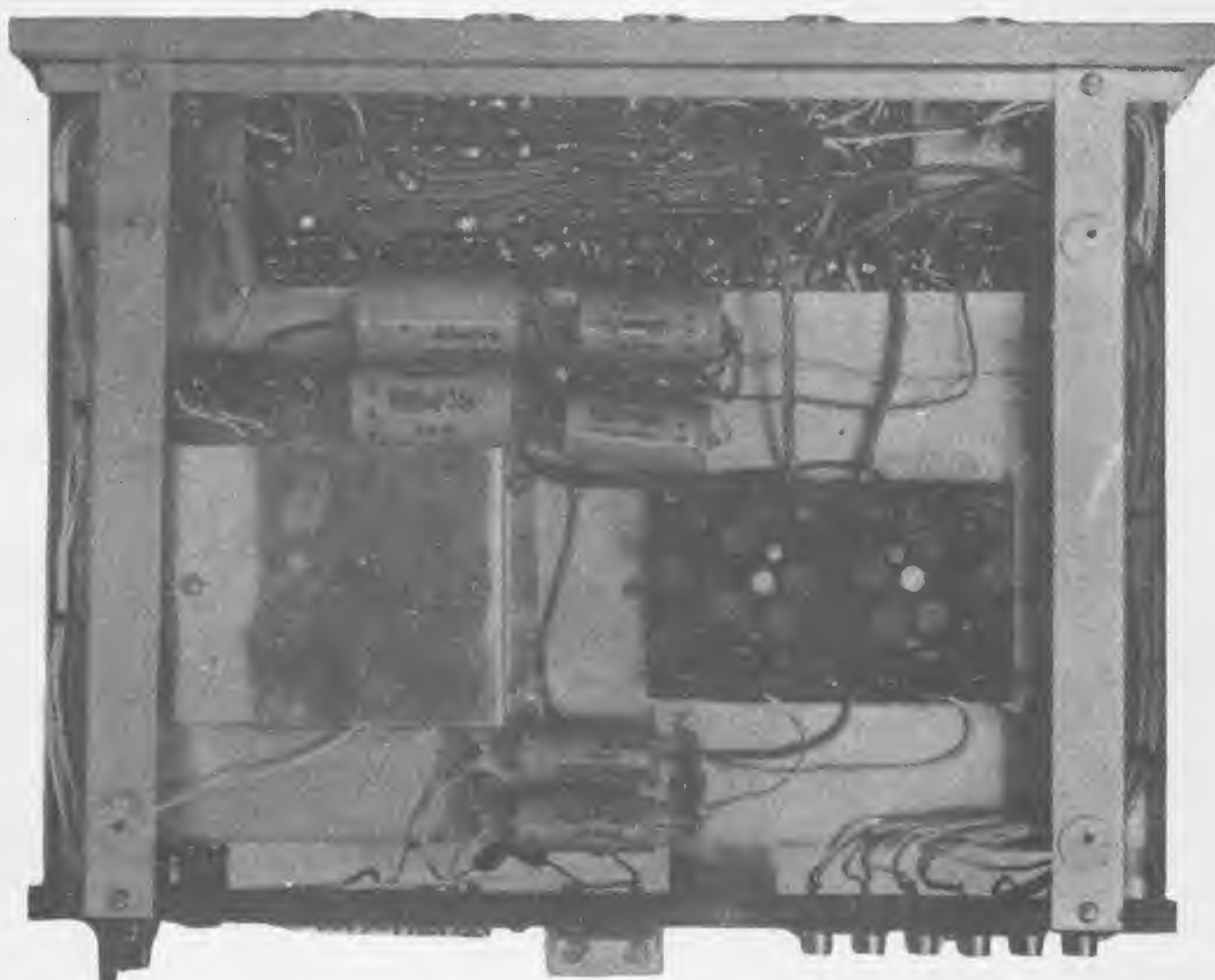
2SD150 12Wx2 OTL 擴音機

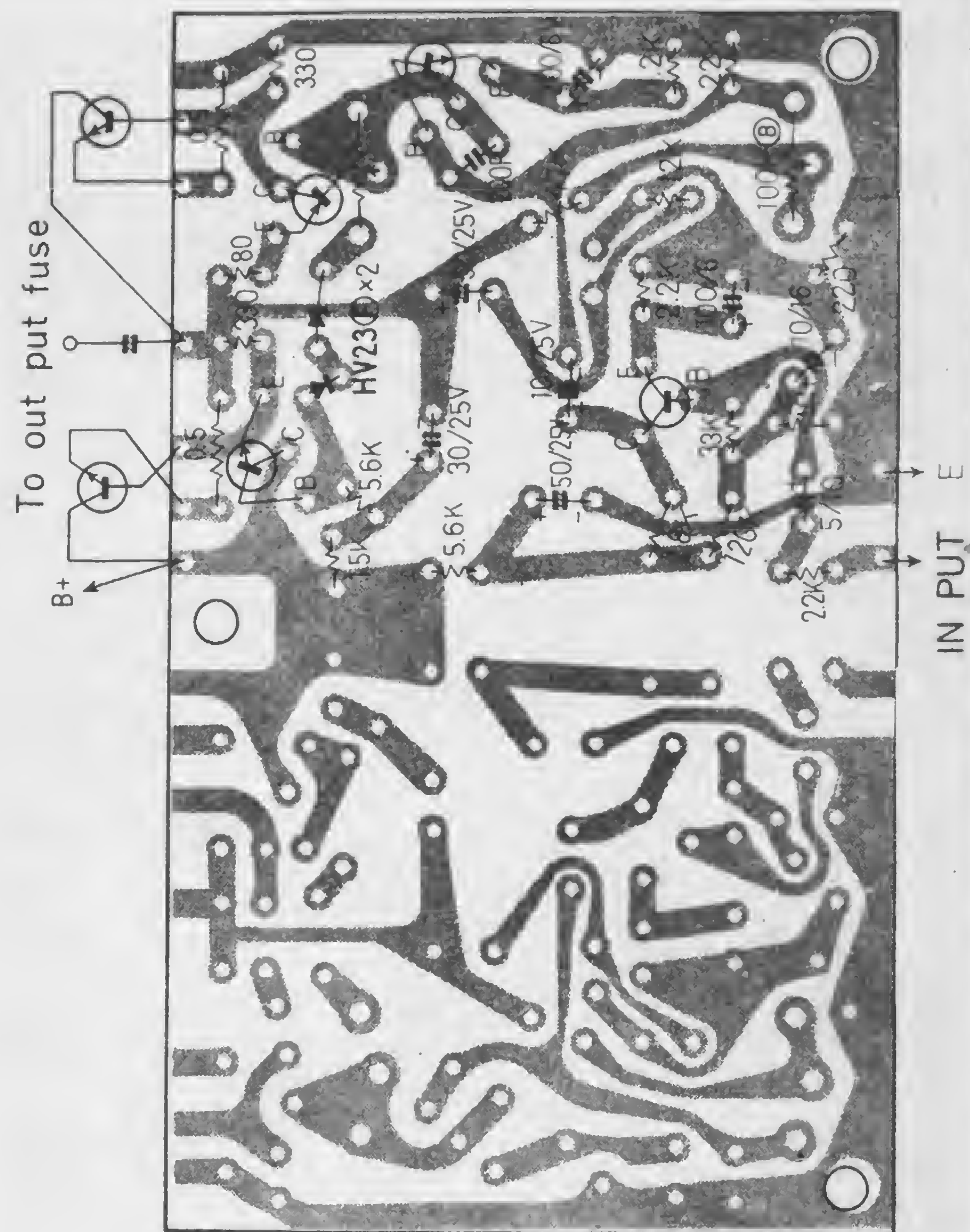
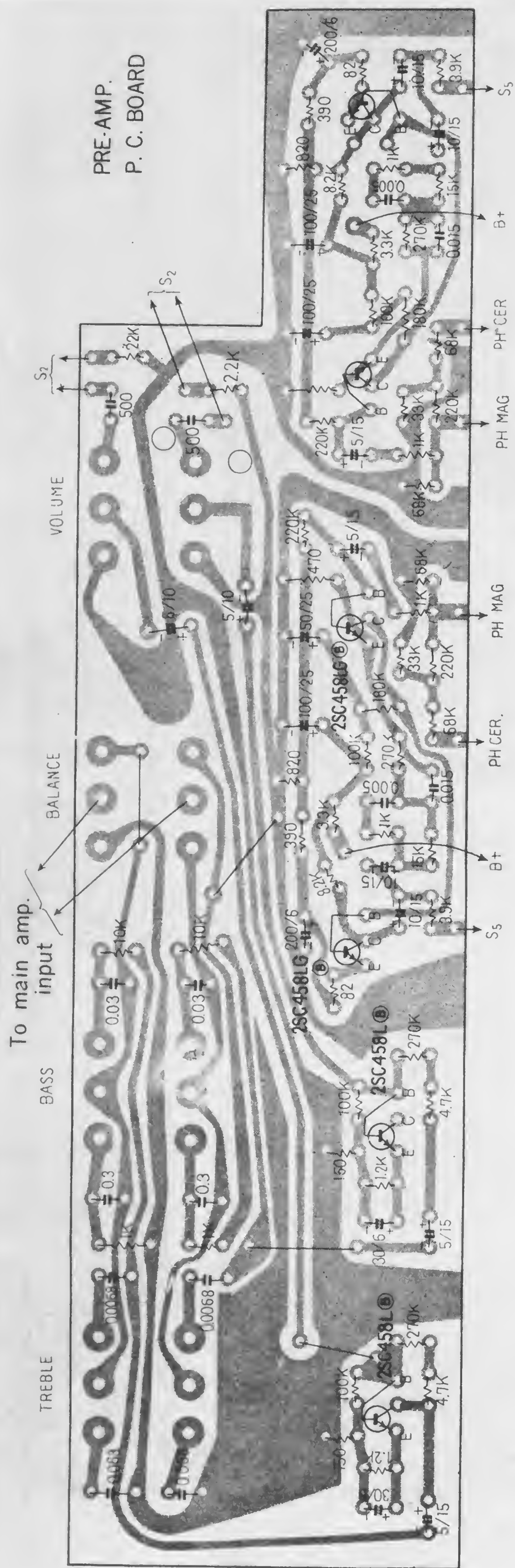
2SD150 12W x 2 OTL Amp.

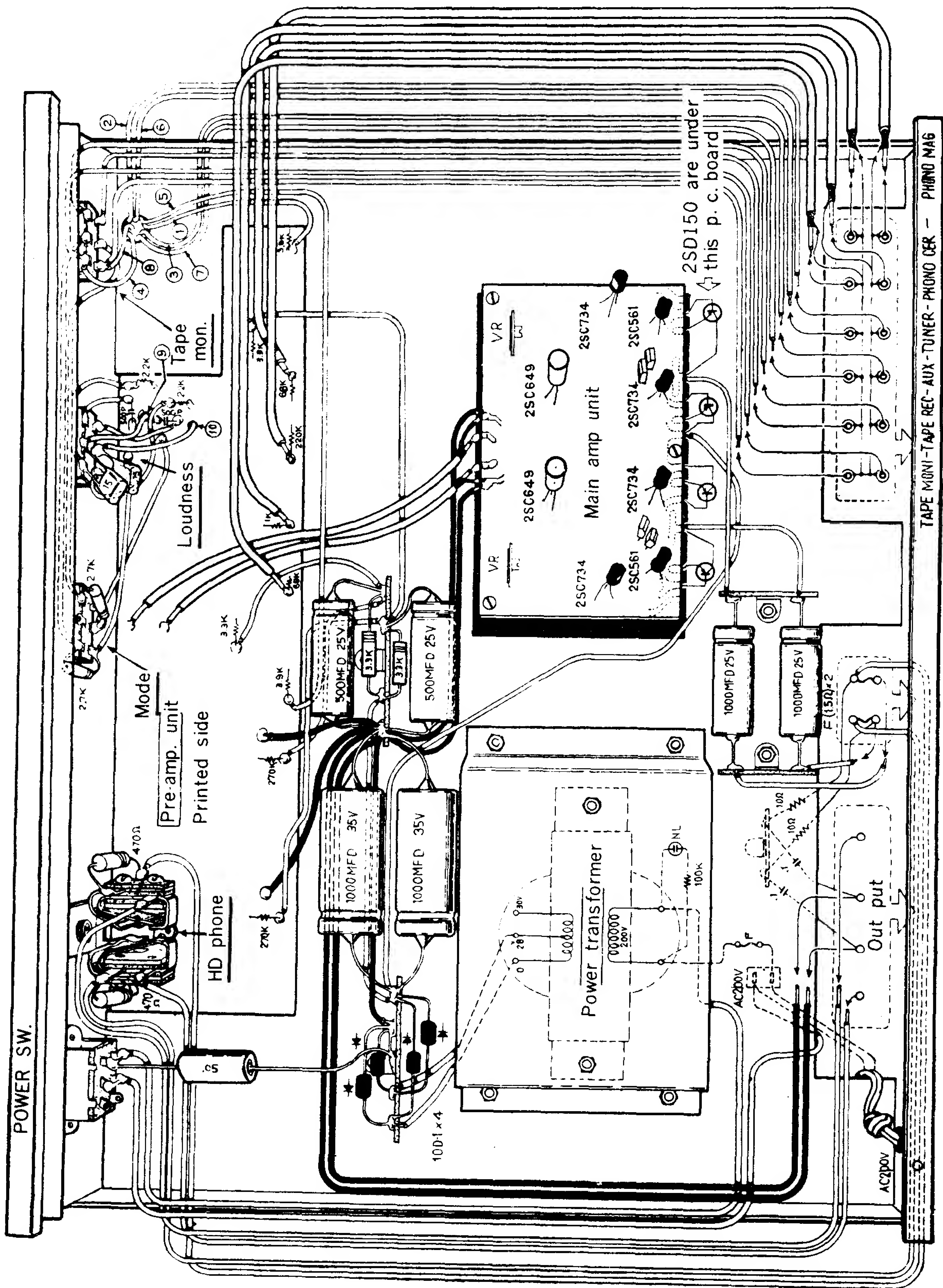
這是一個具有六種不同輸入的擴音機，功放晶體管用2SD150，它有約12W+12W的輸出電力。

前置放大部份的晶體管2SC458LG 是低雜音專用管，它亦可以用其他型號的前置放大用管代替。在綫路圖中輸入插座間括號內的mV 數字，是表示它們各自的輸入靈敏度。電源部份的輸出直流電壓圖中標註有30V、36V二個電壓數值，後者是指無訊號輸入時的電壓值，前者則是滿度輸出時的電壓數值。









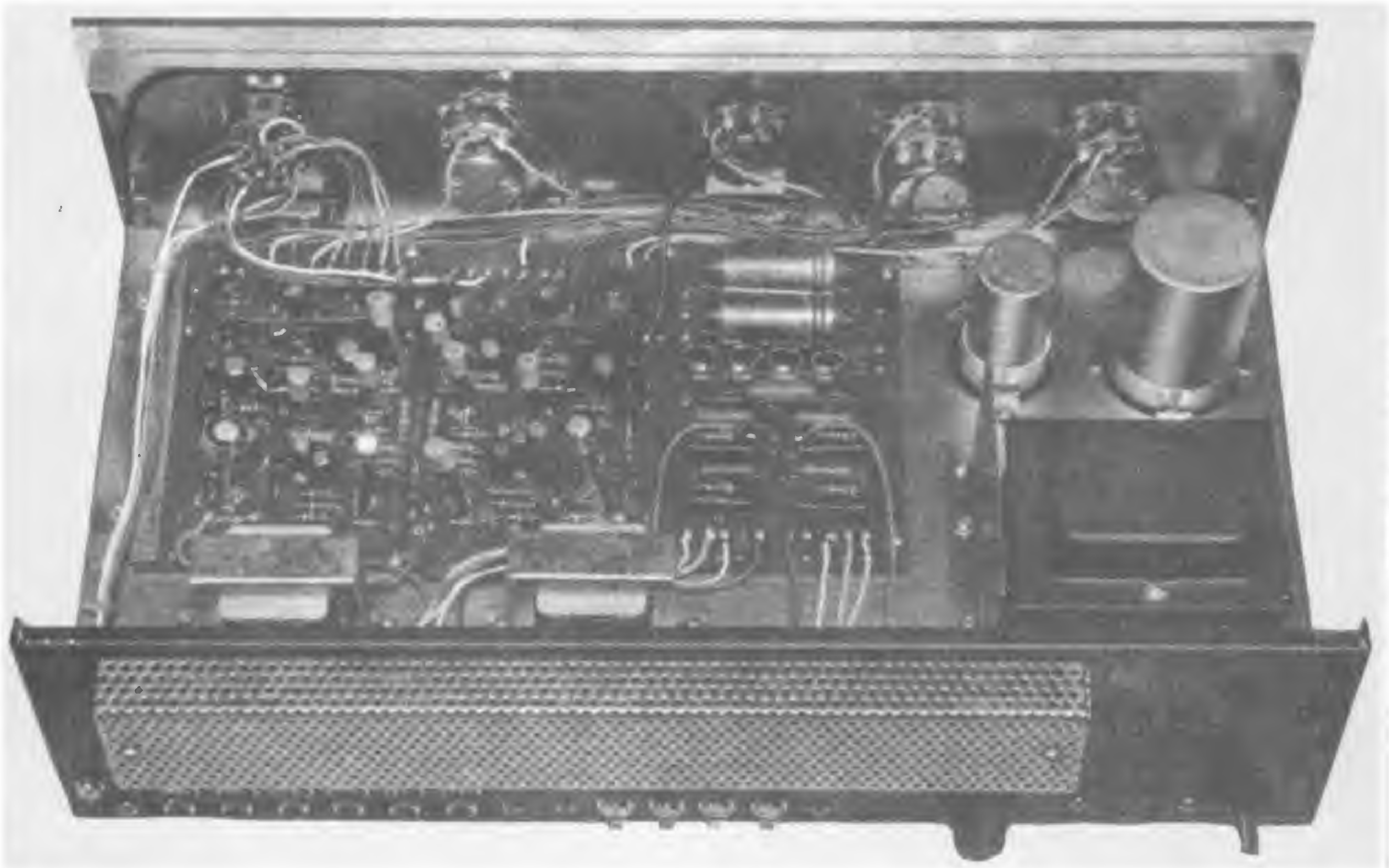
用變壓器倒相的12Wx2 OTL 擴音機

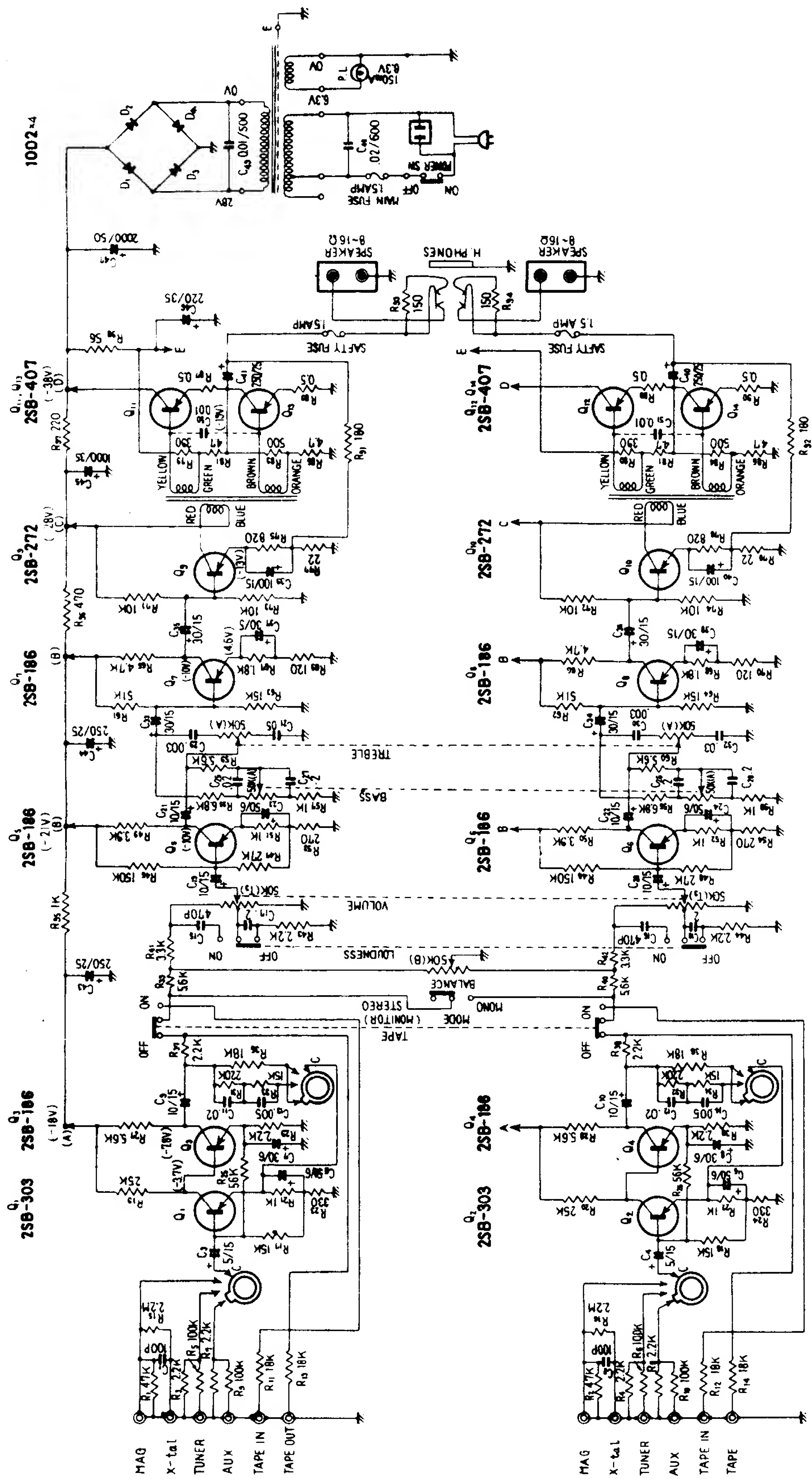
12W × 2 OTL Amp.

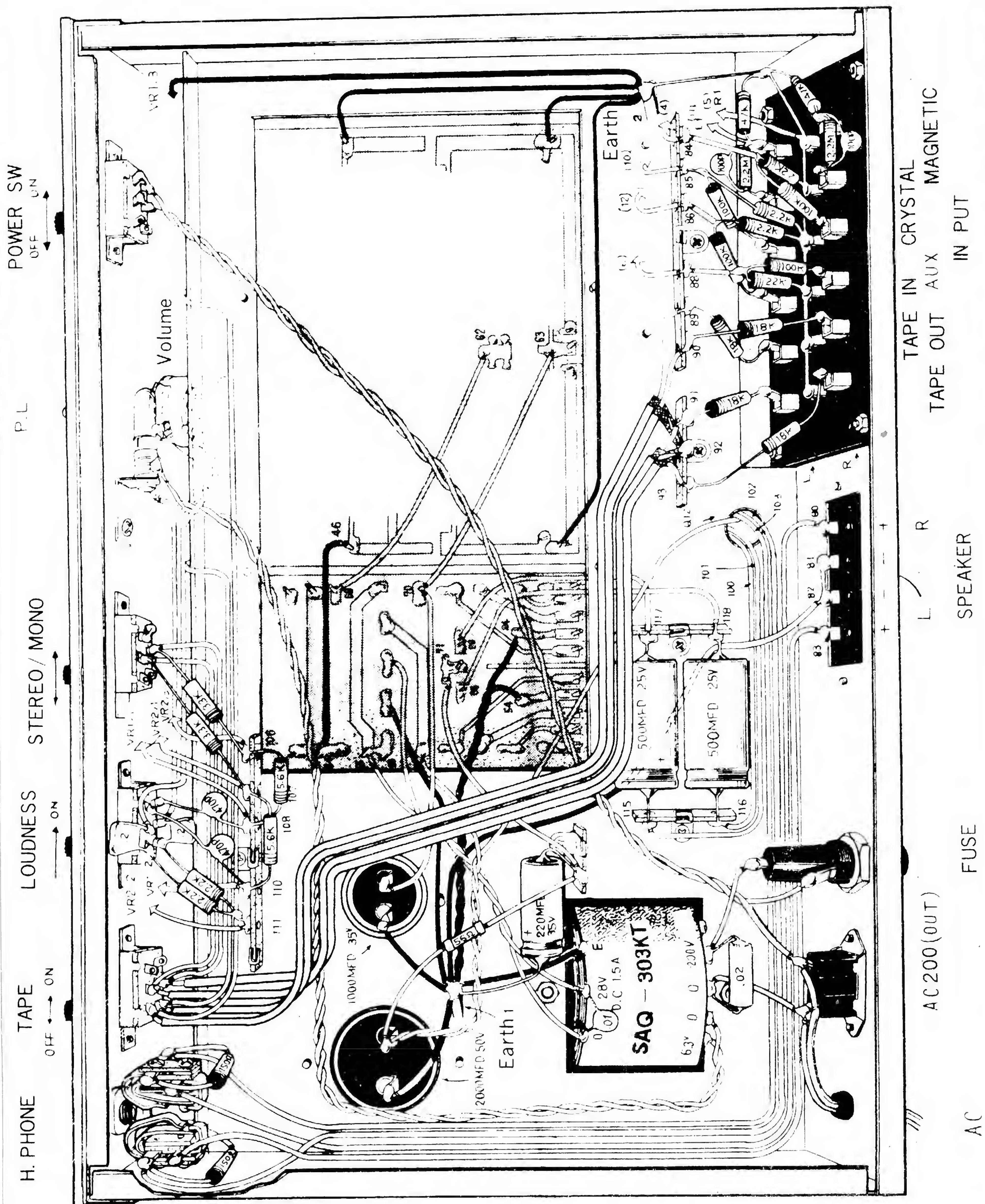
使用輸入變壓器來完成倒相的這一方式，有使電路簡化，較易獲得較高增益的這些優點，因此它在一個時期甚受歡迎。

變壓器本身是一個非綫性零件，它可能令擴音機產生頻率失真，因此要選取高質量的輸入變壓器才能使本擴音機得到良好的低頻響應與及高頻響應。在本機中，這個變壓器的阻抗應該是 $1\text{ k}\Omega : 50\Omega + 50\Omega$ ，或接近於這個規格。

本機的輸出功率為 $12\text{W} + 12\text{W}$ 。







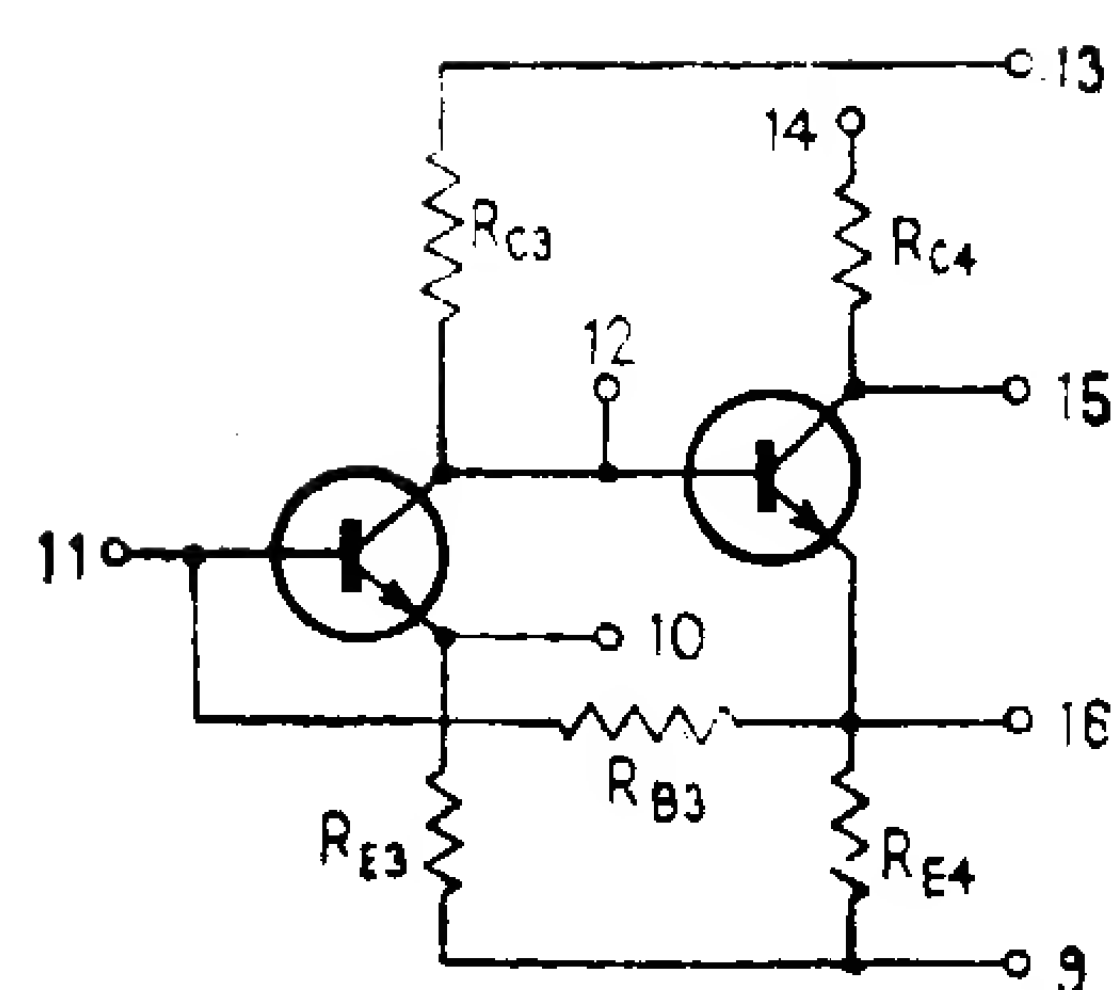
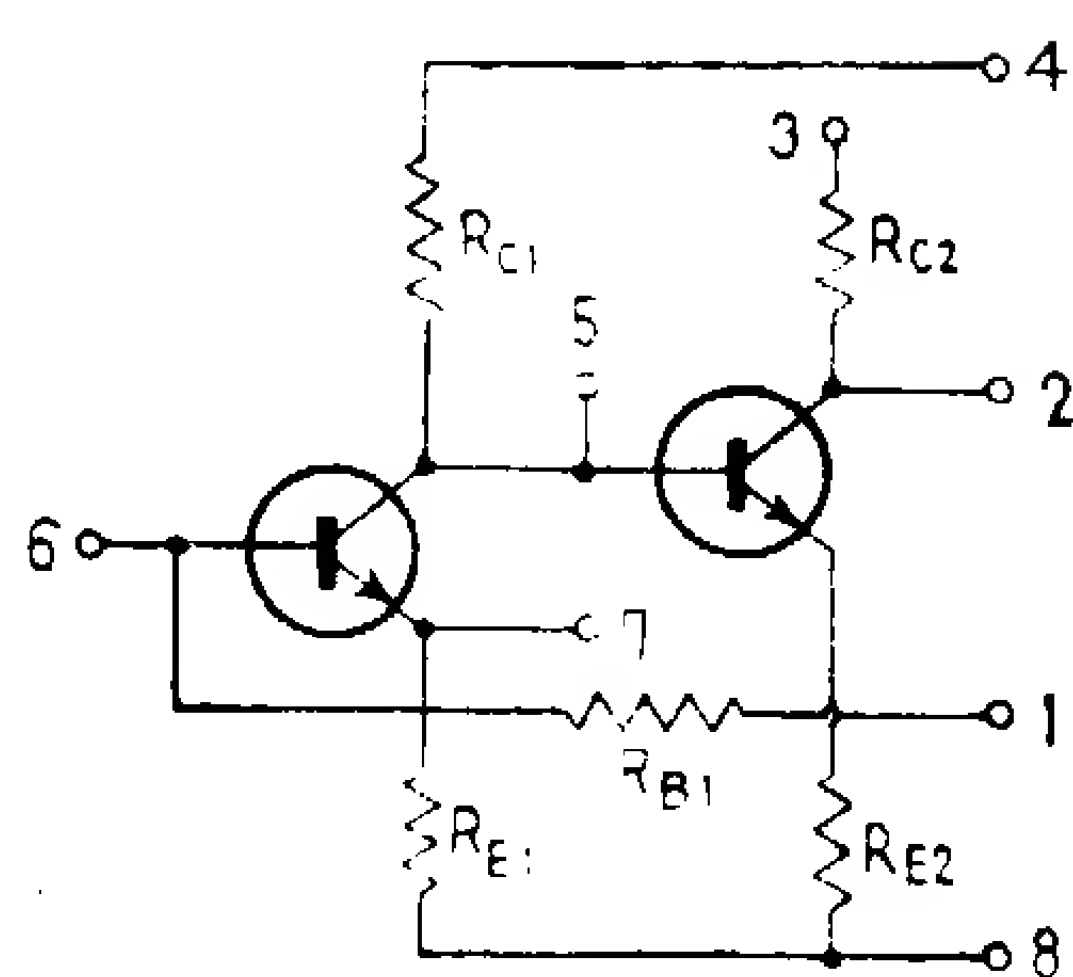
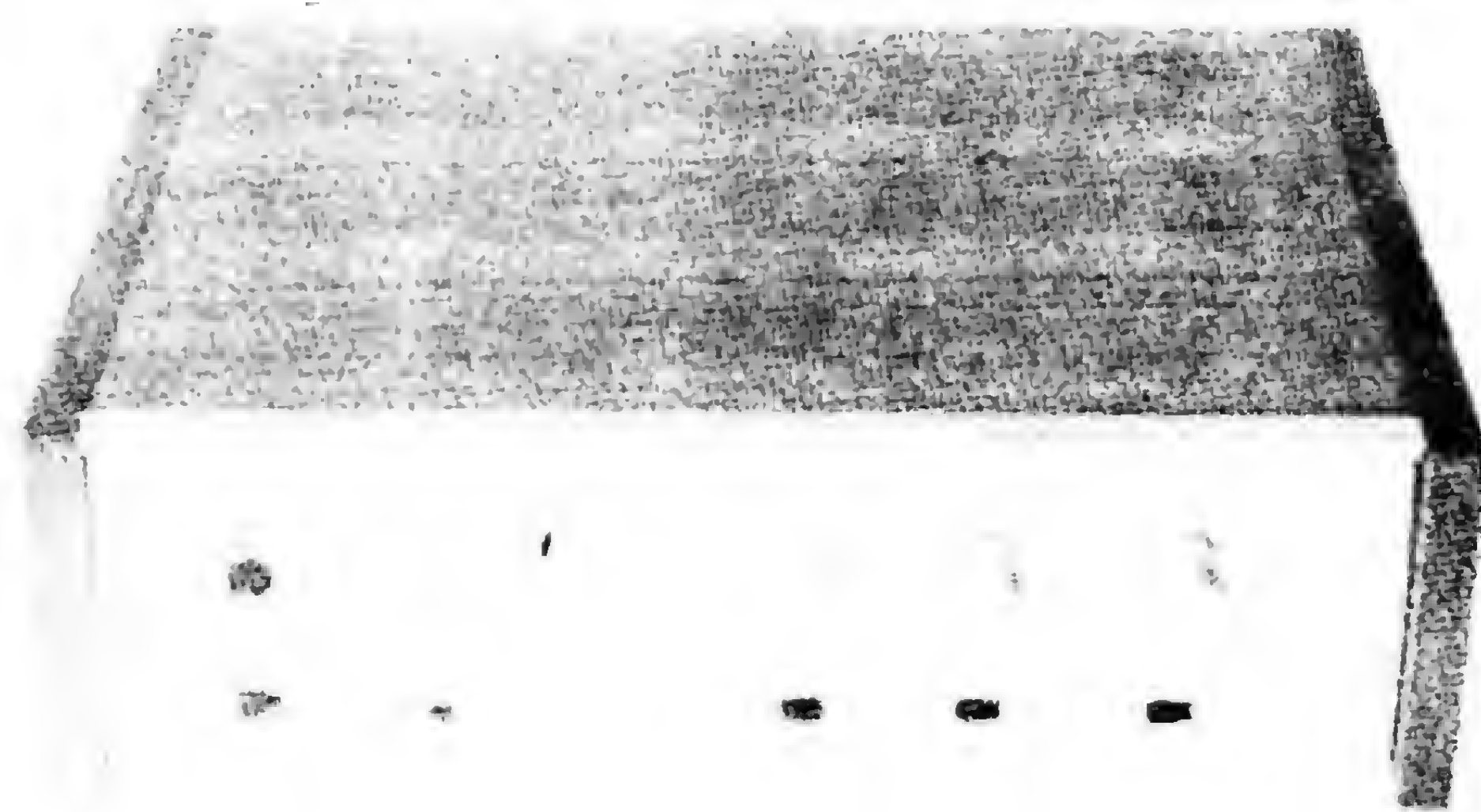
用IC的25Wx2 OTL 擴音機

IC 25W × 2 OTL Amp.

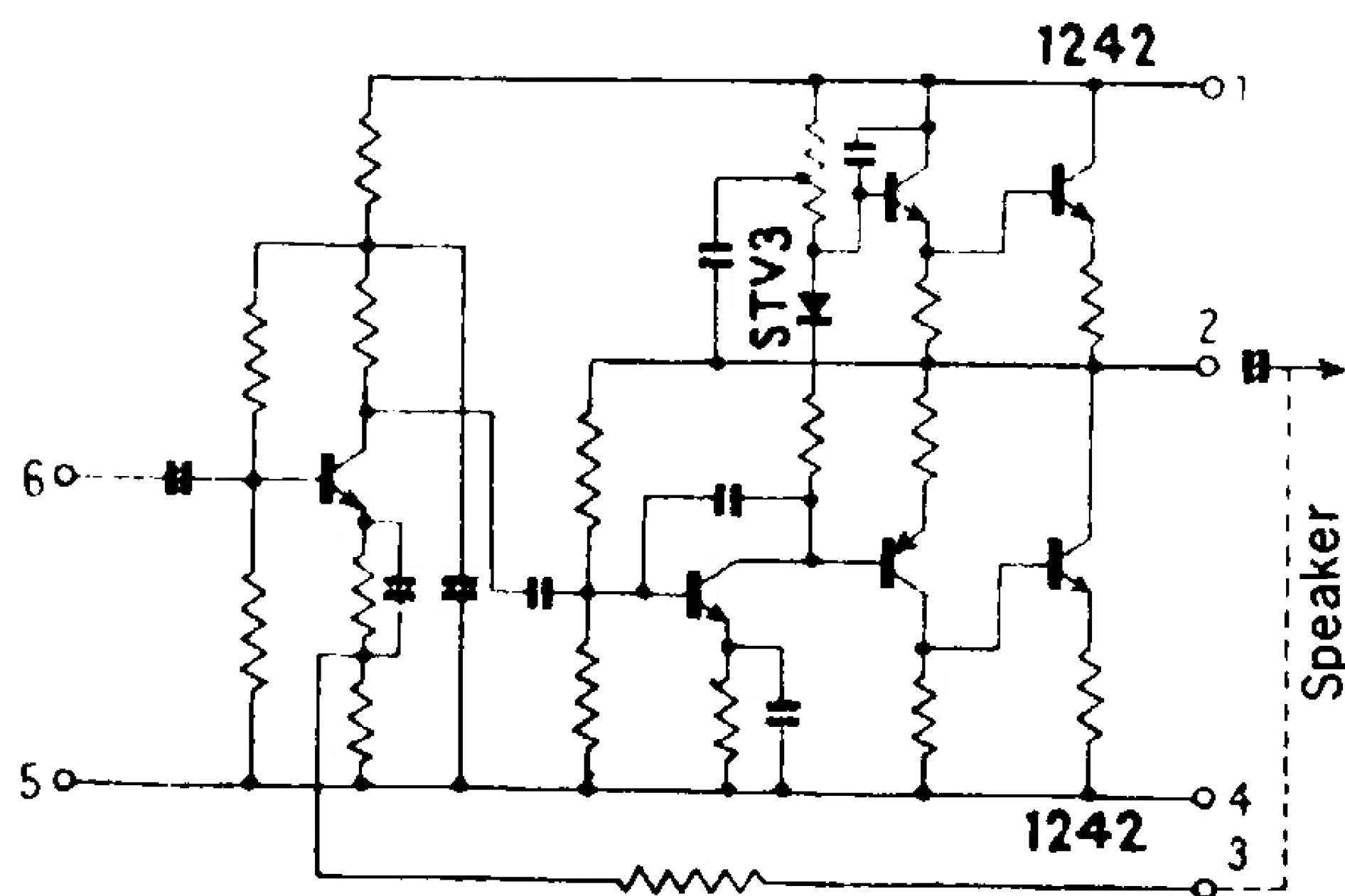
用IC來裝製擴音機，可以大大節省工夫，特別是那些較複雜的部份採用了IC之後，一切就變得簡化。

本製作是由SI-1020A和MC4080兩個IC共同組成的擴音機組合，它們分別擔負了前置和後級兩個部份，其中還插入了兩枚晶體管2SC469（指每一聲道）以作音頻電壓放大。

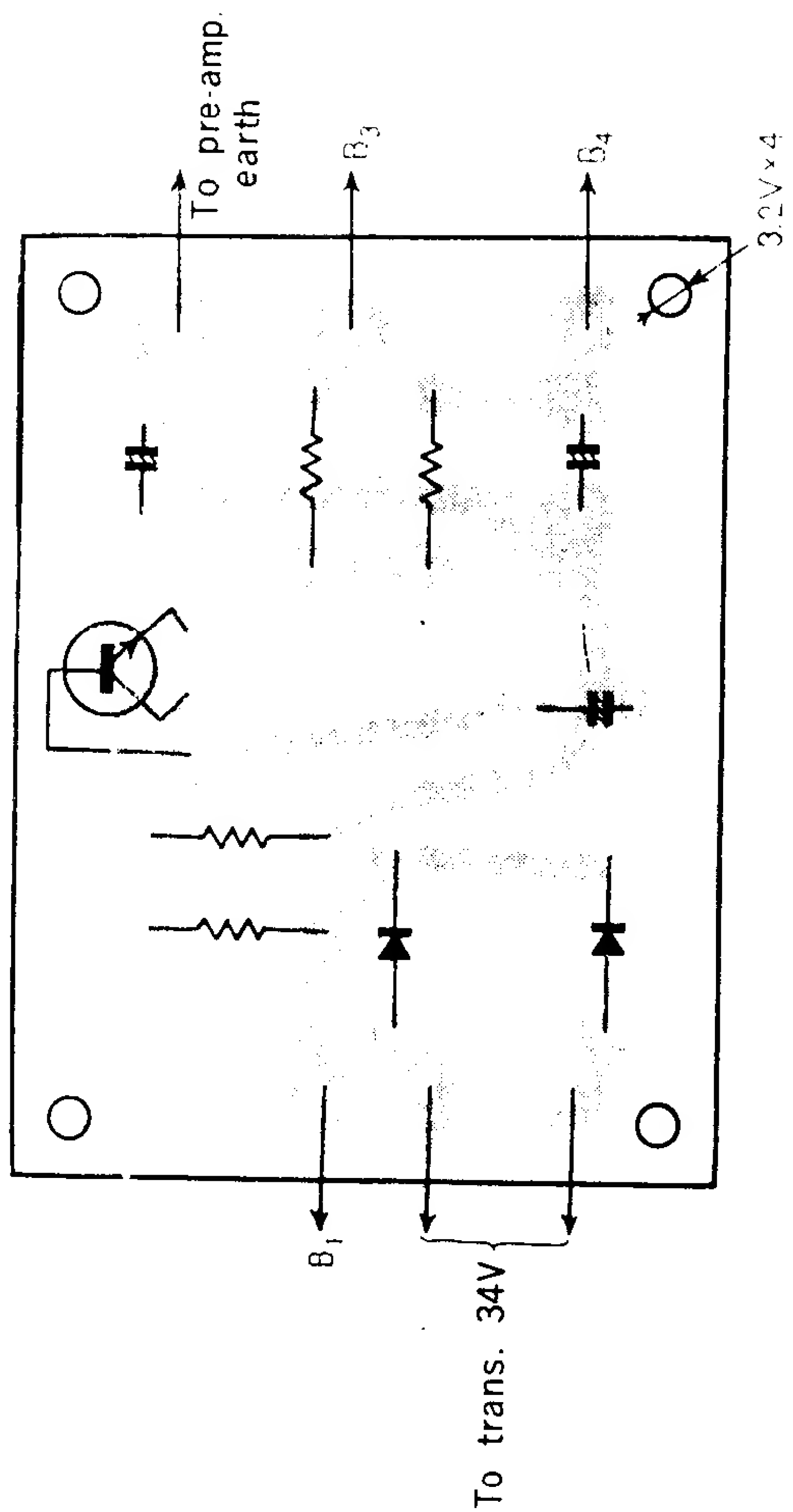
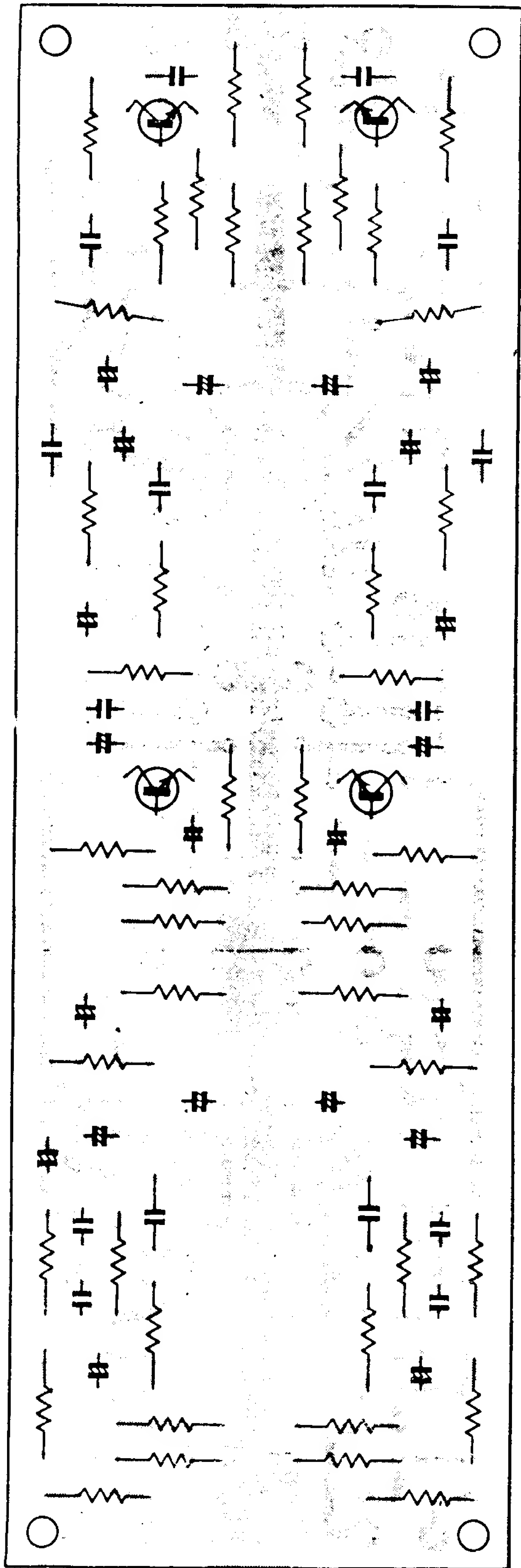
電源供給部份採用一枚大功率晶體管 2SC815來作穩壓，使前級有足夠穩定的工作電壓，以保證質量。



MC 4080



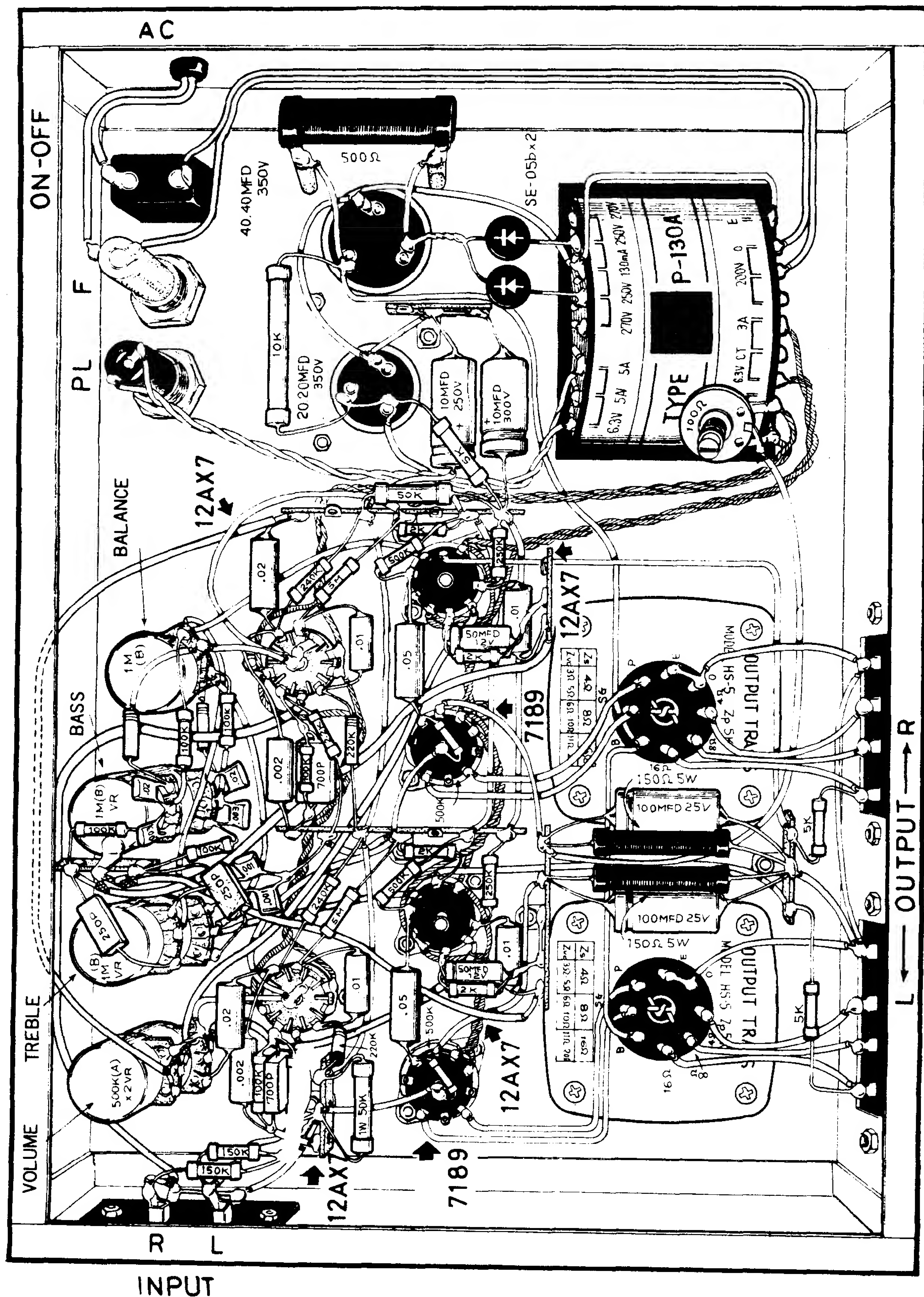
SI-1020A



5 W x 2 7189s Amp.

由於輸入電路的簡化，前置放大器的接綫，遠較多種輸入插座的爲少，而且也不必使用選擇開關，故此誘發交流聲干擾的可能性就大大減低。



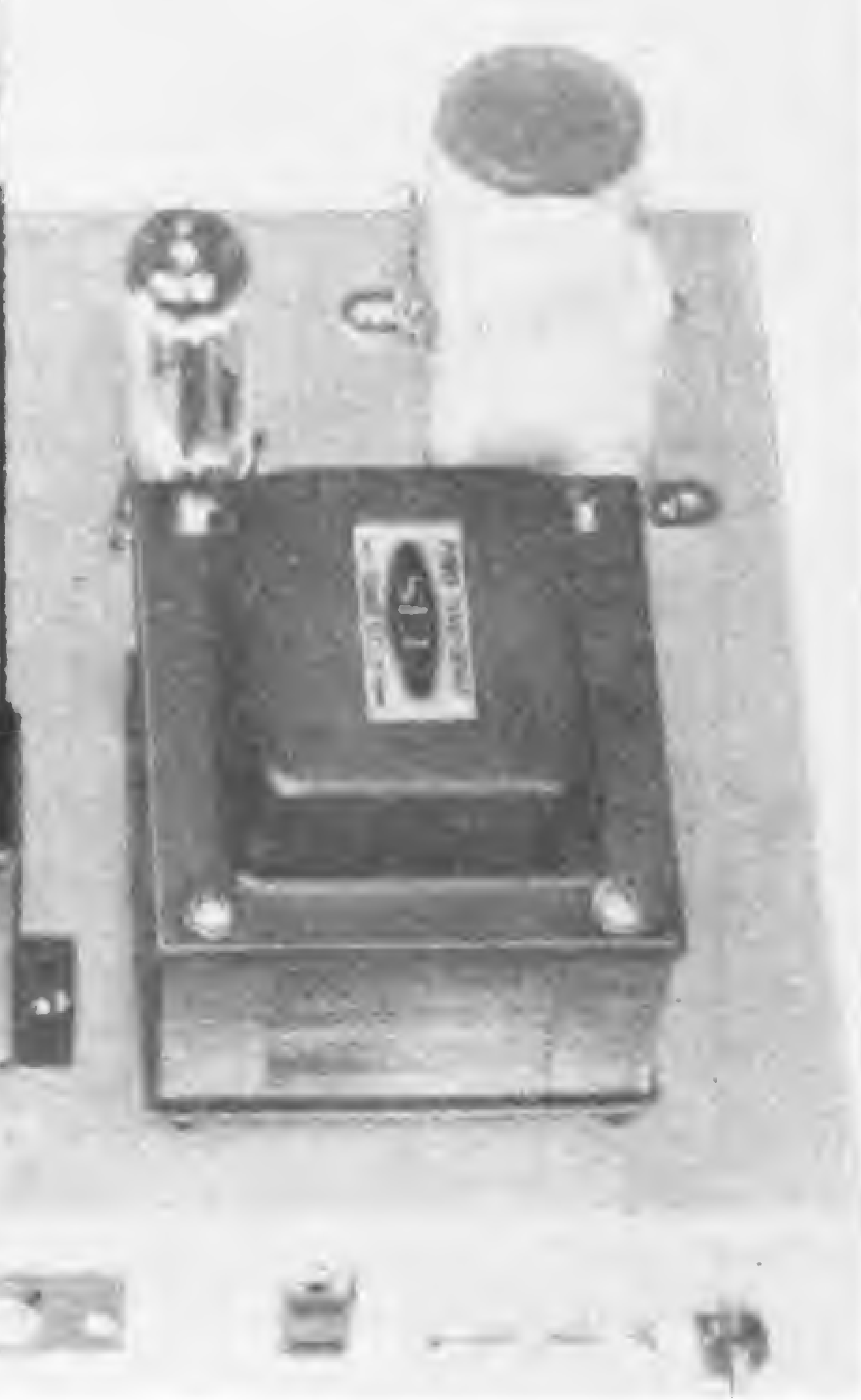
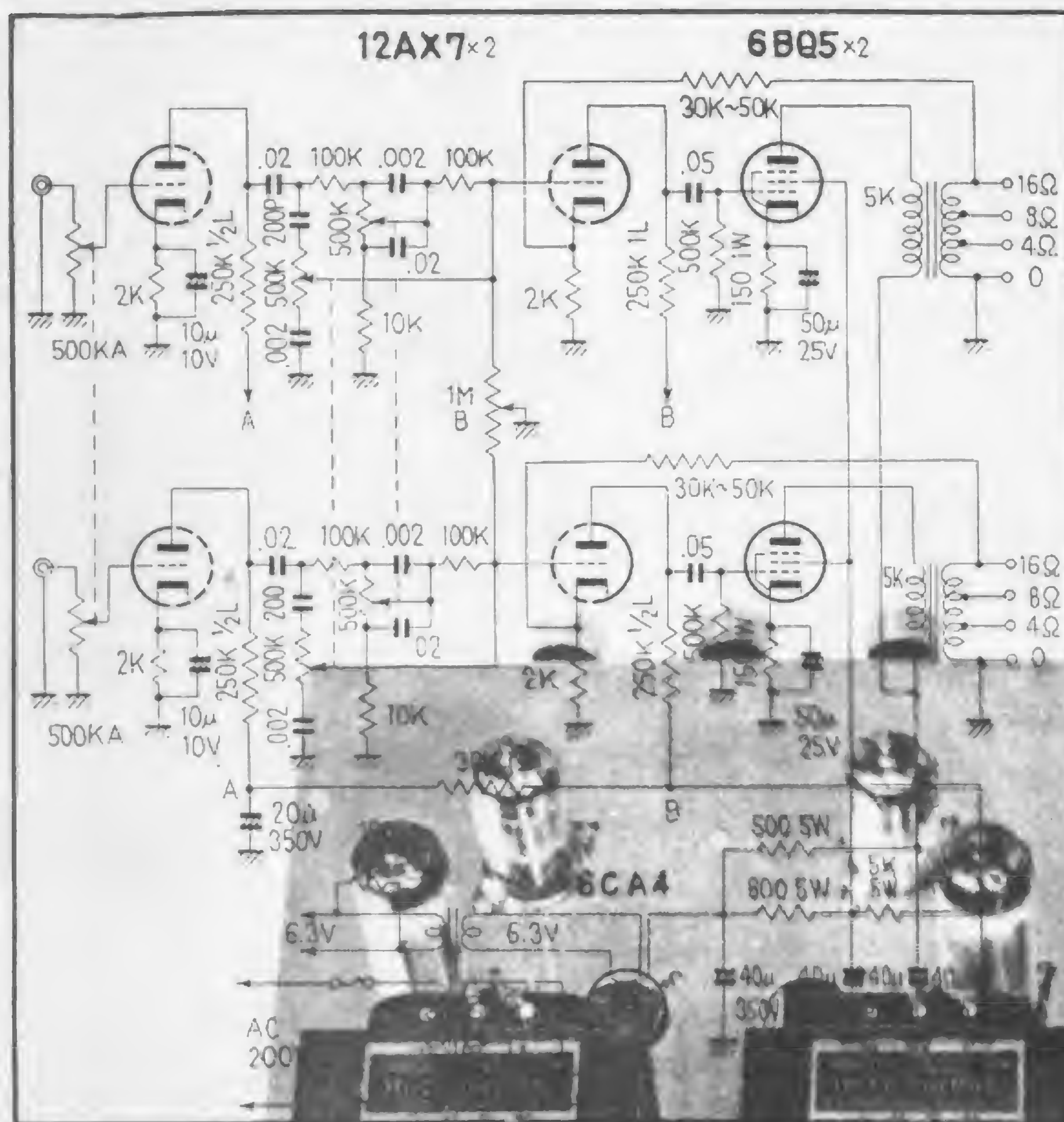


6Wx2 的 6BQ5s 擴音機

6W × 2 6BQ5s Amp.

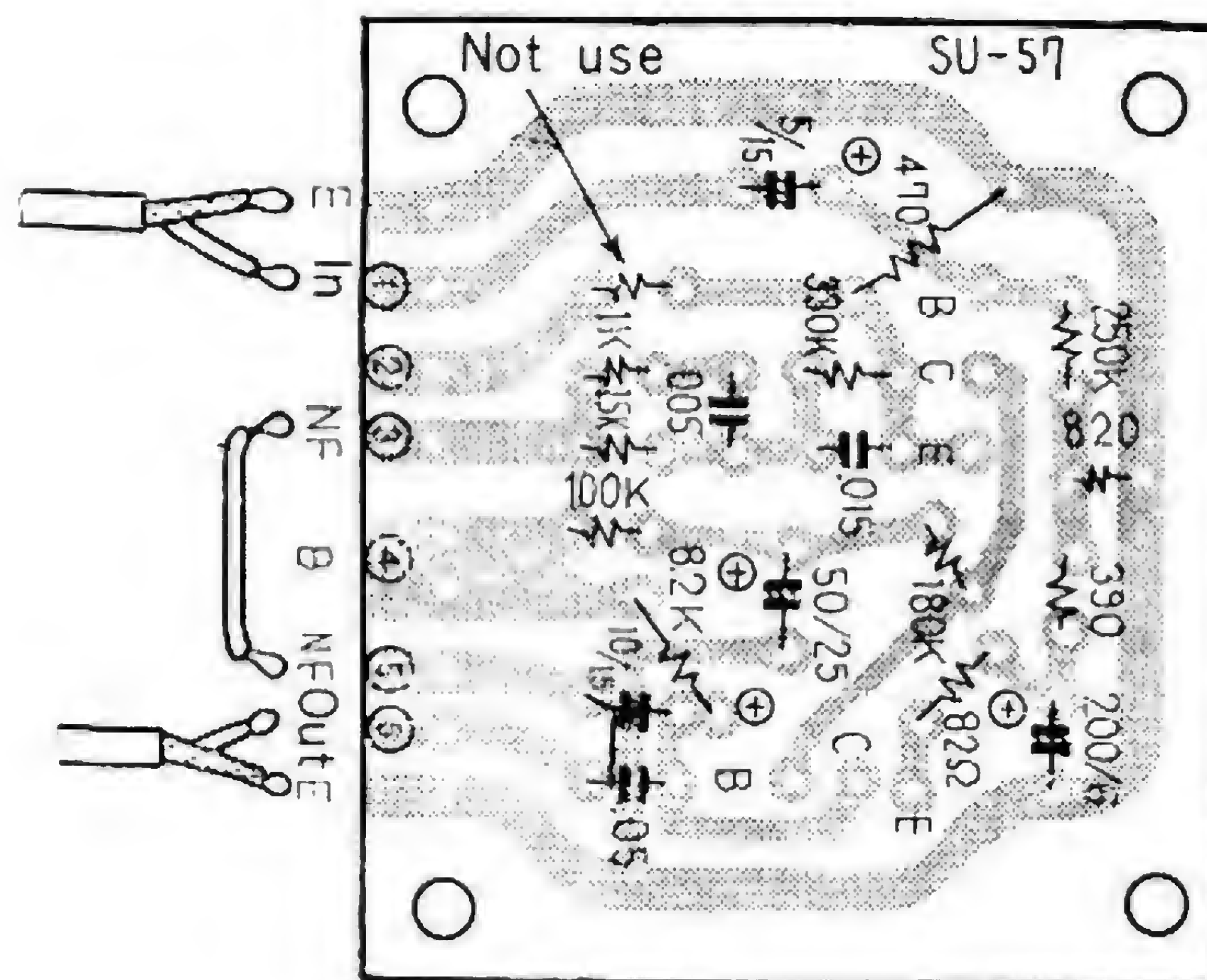
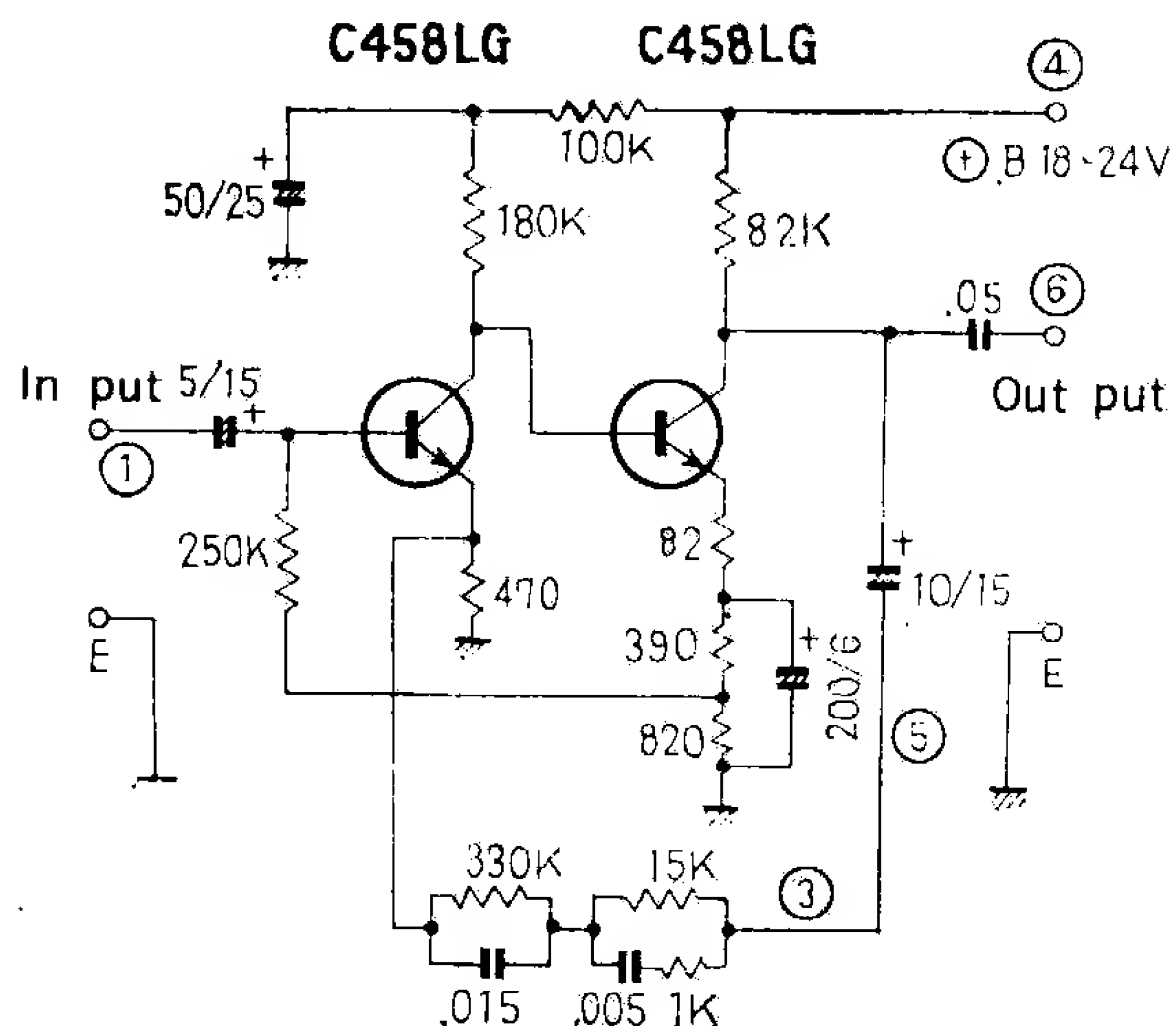
這是一個簡單而又典型的 6BQ5 單端輸出擴音機設計。它使用一個 12AX7 的兩個三極部份擔任音頻電壓放大，一個提升型的高音、低音各自獨立的音調控制器插入于兩個三極部份之間。另外，設有用一個 1MΩ 電阻器的 Balance 控制器，這也是屬於簡化了的設計。

電源變壓器的高壓繞組，用 280V、120mA 的。

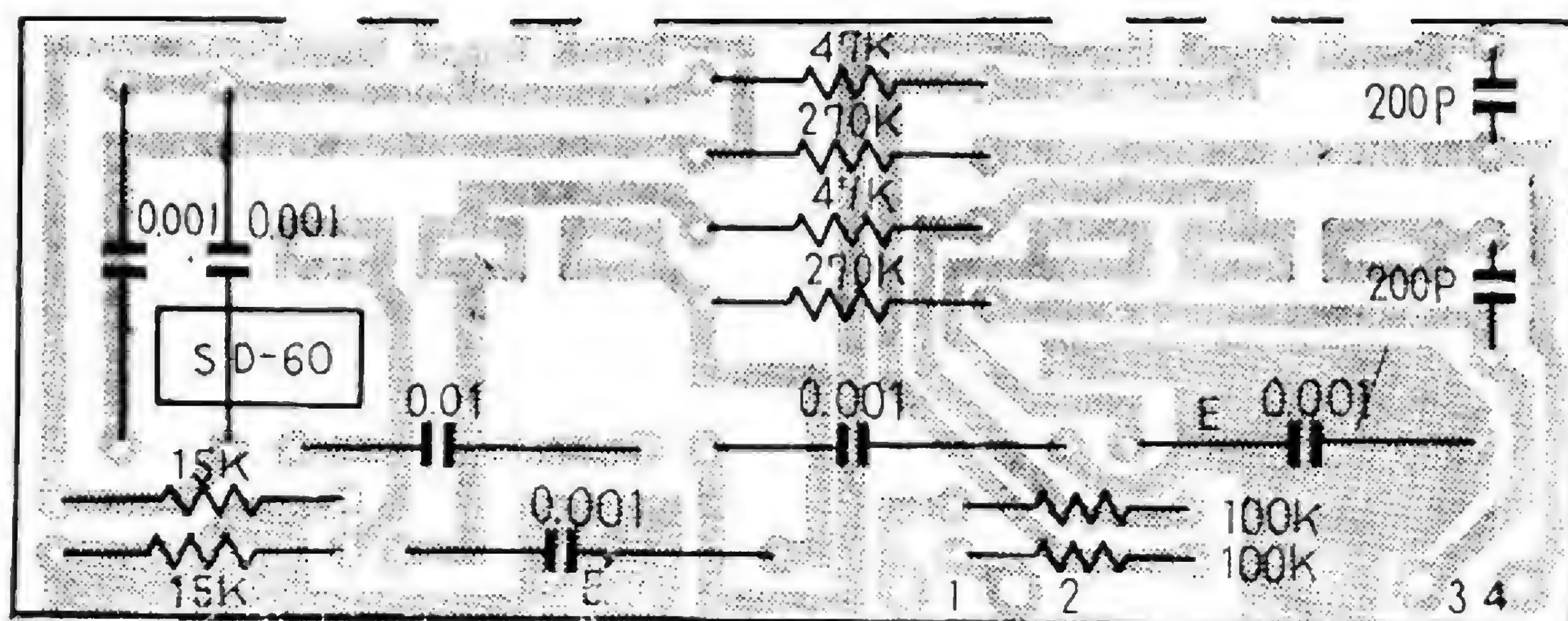


6W x 2 7189s Amp. (transistor pre-Amp.)

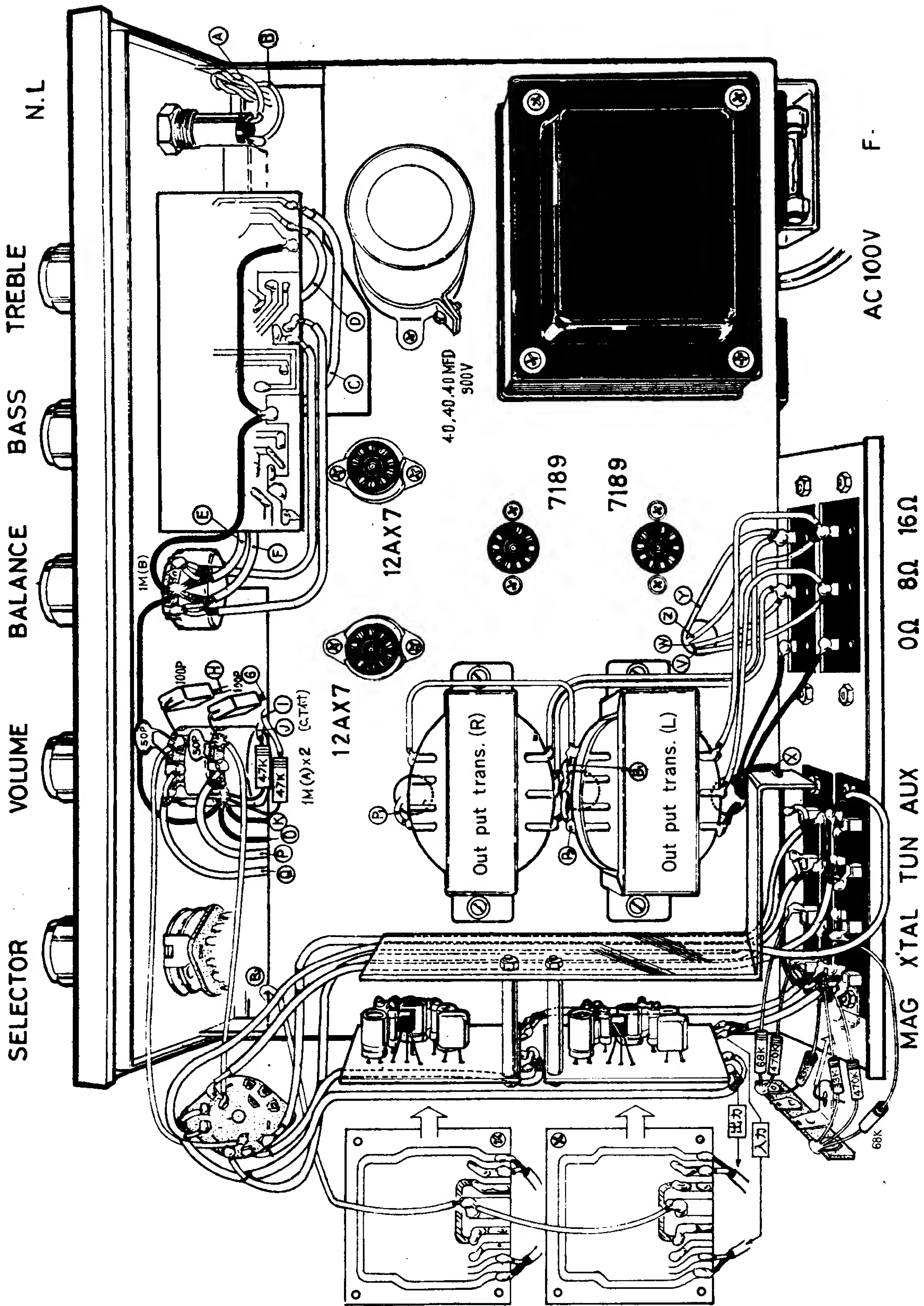
音頻電壓放大管用一枚12AX7，另外用一枚低雜音晶體管2SC458 LG作最前級。這樣的安排，可以較易地避免了誘發交流聲的機會，但要注意既然是最前級，所用的晶體管的質量就有較嚴格的要求，這是為什麼要用低雜音晶體管的原因。



PRE-AMP. CIRCUIT AND P. C. BOARD



TONE CONTROL
P. C. BOARD

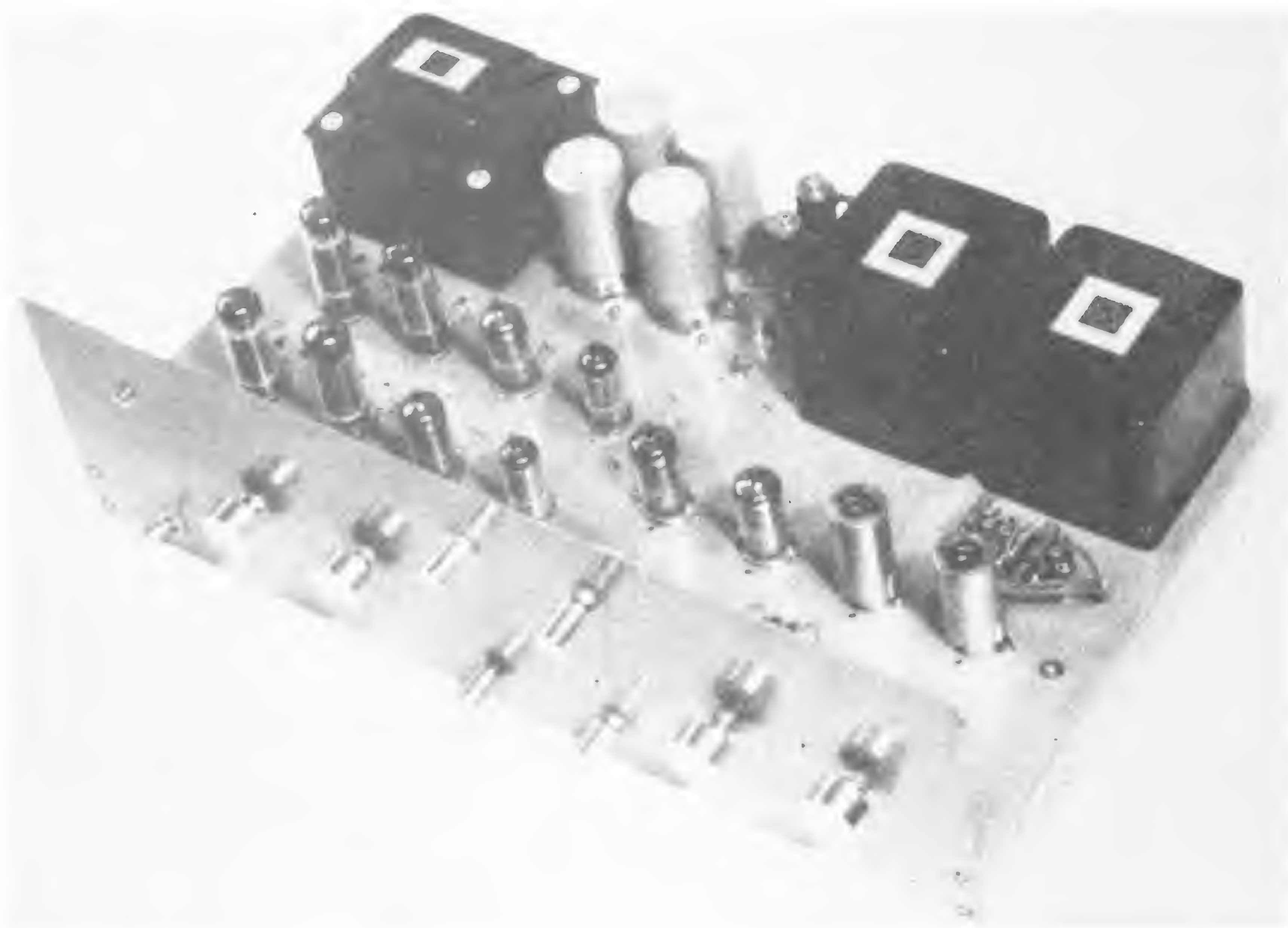


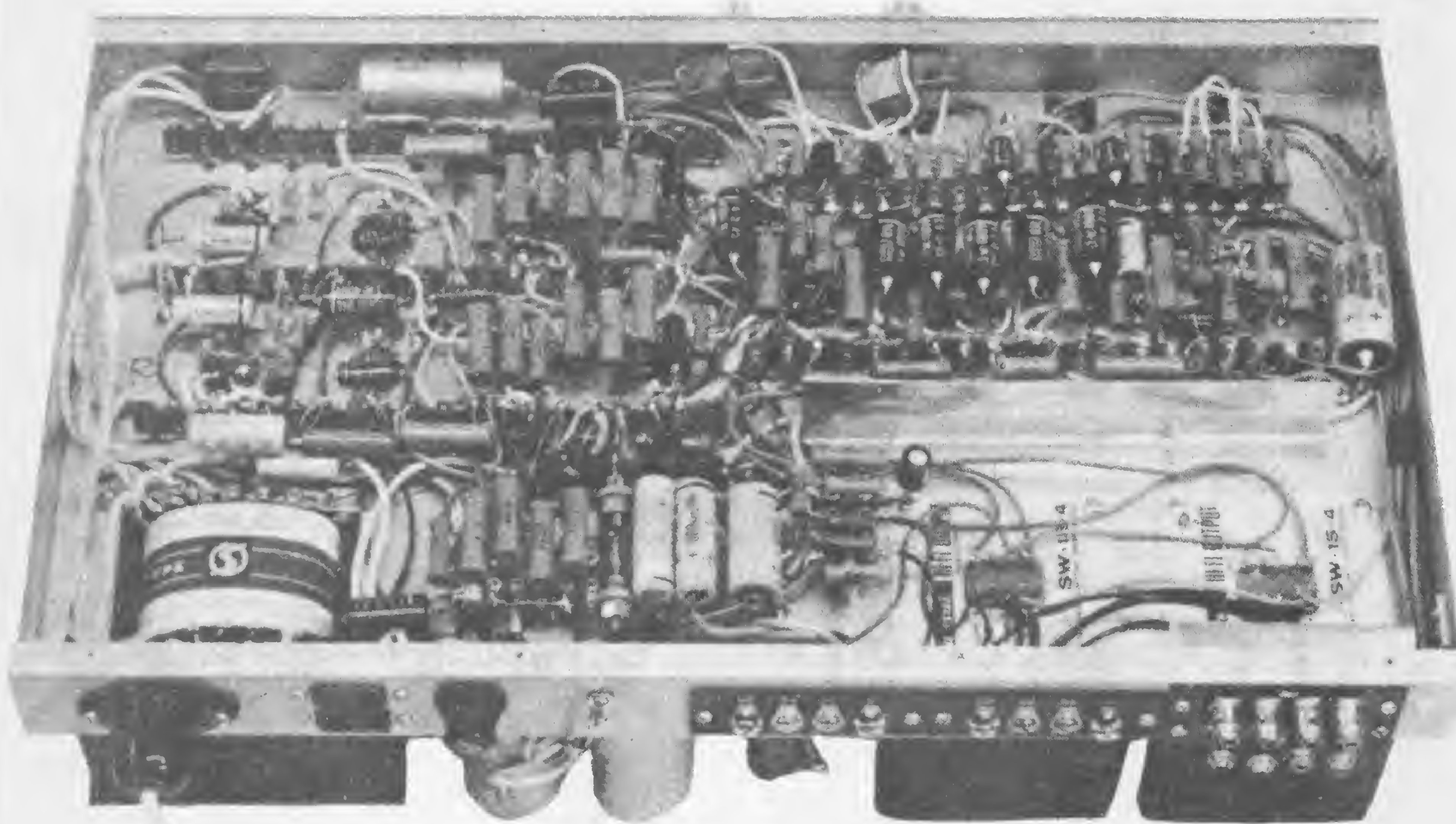
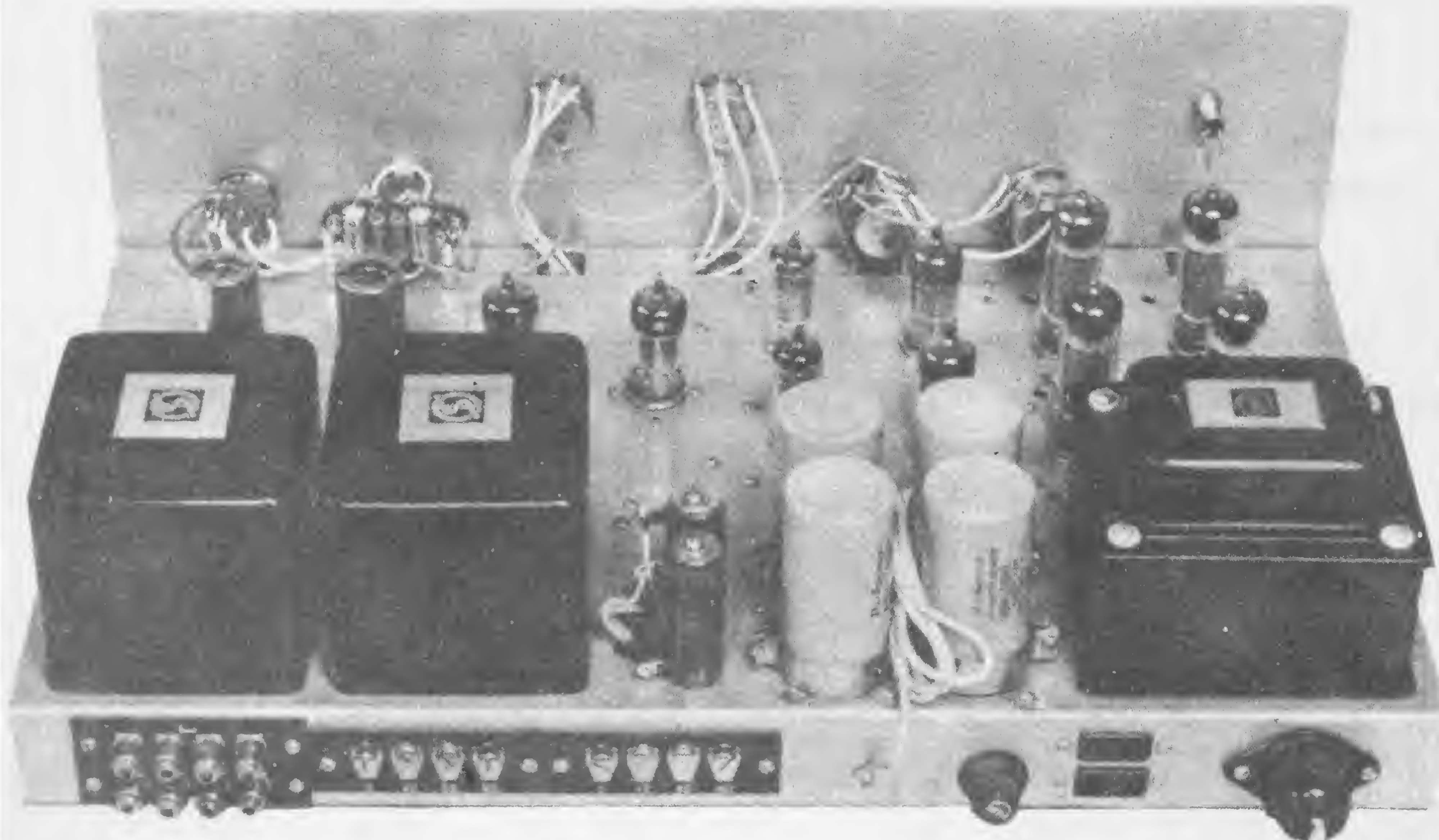
12Wx2 的6RA8pp 高傳真度擴音機

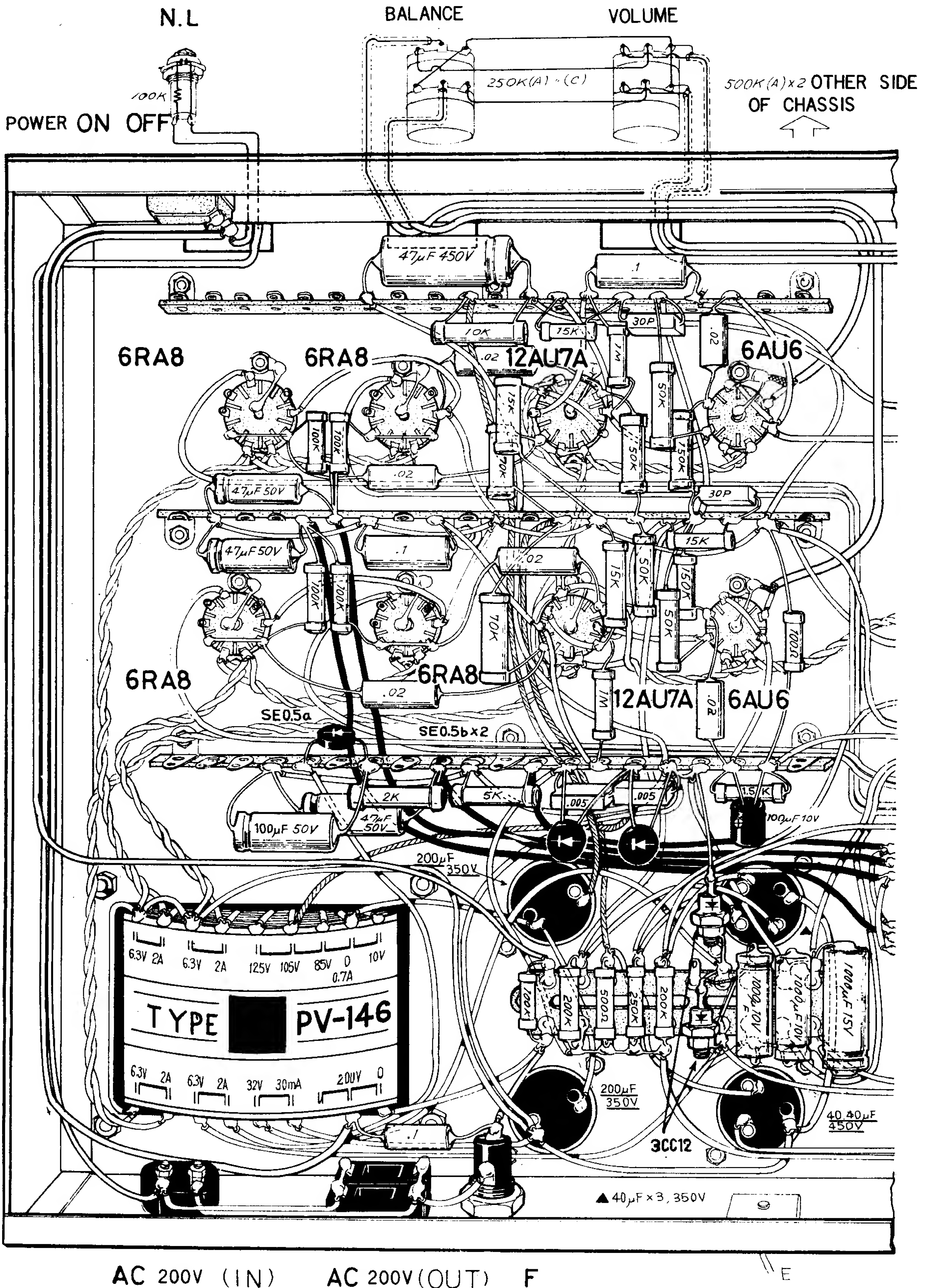
12W × 2 6RA8pp Hi-Fi Amp.

本製作可以為你提供由 100~10000Hz 之間的在1%以內的低失真輸出，並且有每聲道12W的功頻。原因是它使用了專為音頻設計的三極功率管6RA8，而且使用了高質量的輸出度變壓器。

本機用的電源變壓器比較特別，它的高壓組是為使用倍壓整流而設計，故此只有105V，當然使用普通變壓器而用全波整流式也可以，只要稍一更改就可以。這變壓器還有別的繞組，例如供6RA8偏壓等用的32V 繞組就是。為了得到更高的訊噪比，前級放大電子管的燈絲用電都用經過整流的直流電供給。







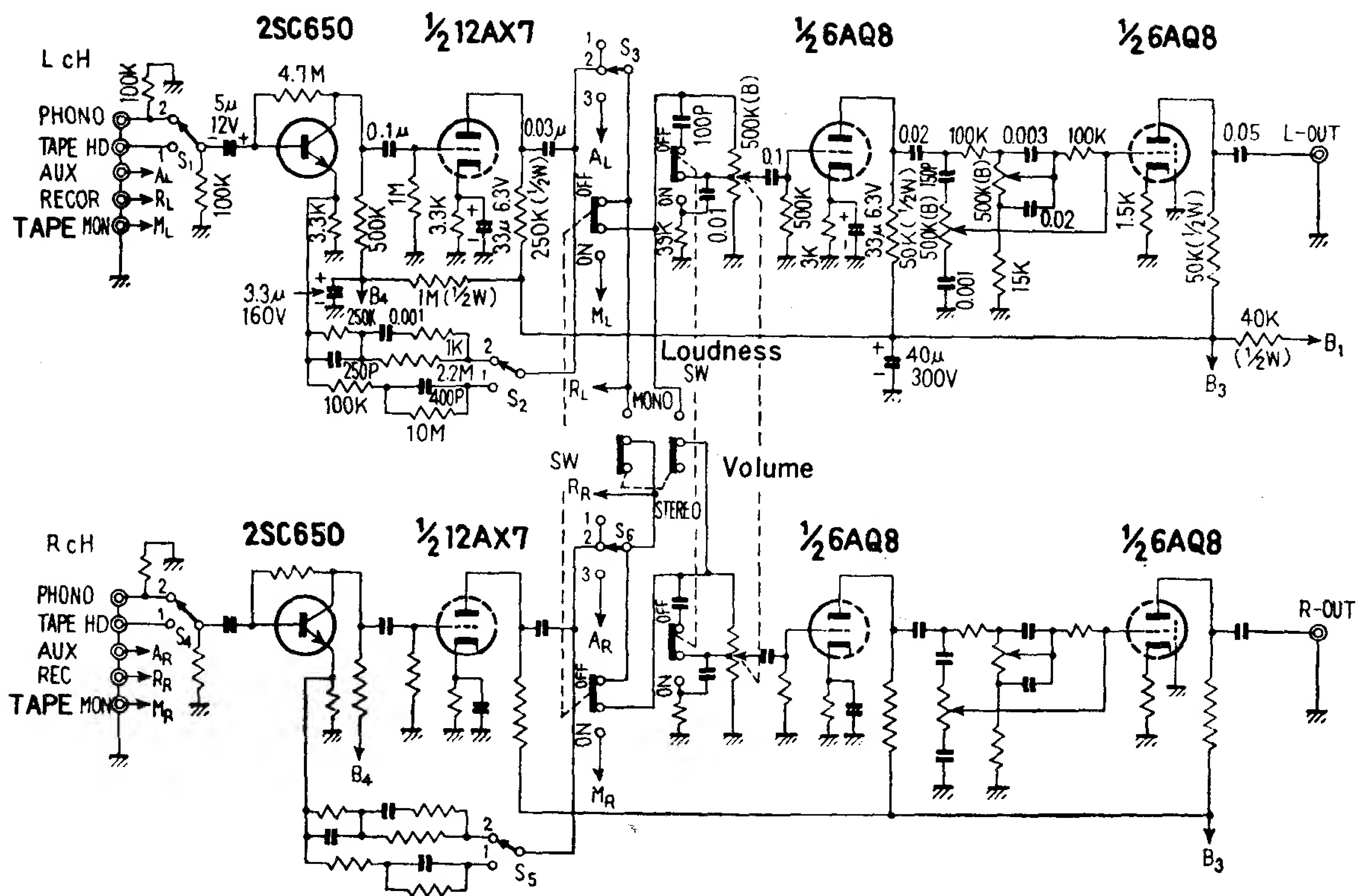
使用晶體管作前級的23Wx2 7189pp擴音機

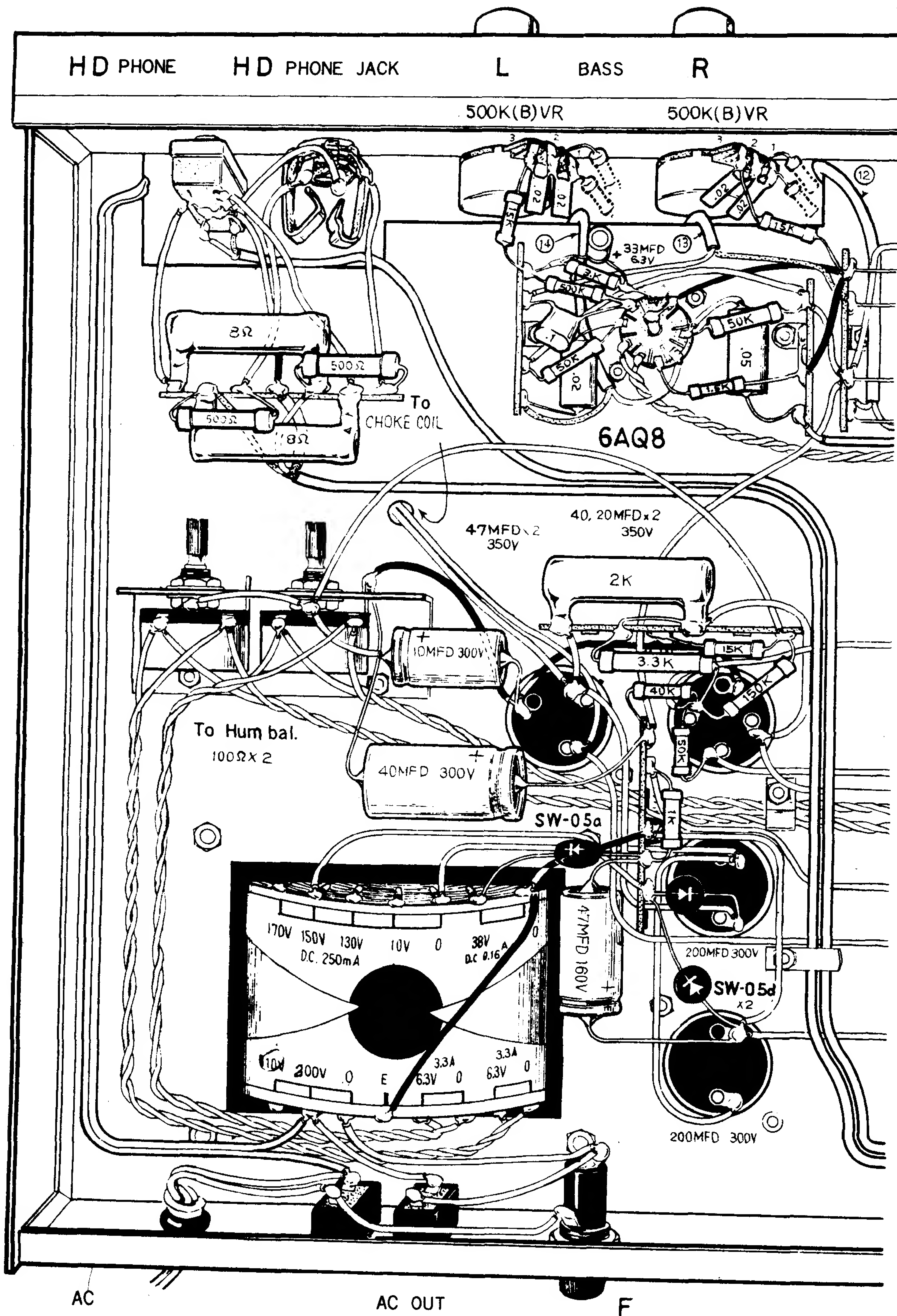
23W x 2 7189pp Amp. (transistor pre-Amp.)

AB 類電力輸出級在使用固定偏壓法供給偏壓的條件下，能夠得到較穩定的工作，輸出功率也稍有提高。本製作就是一例，它用7189推挽輸出而且有約23WRMS的輸出功率。

這個偏壓是由電源變壓器的38V 繞組經整流及降壓而得，棧路中那兩個20K Ω (B) 電位器是為調節這個電壓而設的，它們應調節至所需的25 V。

在前置放大部份，最前級採用了晶體管工作，因此可以較易解決引入交流聲干擾的問題。





TAPE MONITOR



